

**A VÍZFELTÖRÉSEK SZEREPÉNEK VIZSGÁLATA A SZIKES TALAJOK
FOLTOS „TARKASÁGÁBAN”. KÜLÖNÖS TEKINTETTEL
AZ ALGATÖMEGPRODUKCIÓK ÉS A VEGETÁCIÓS KÉP
KIALAKULÁSÁRA, VALAMINT AZ ÁRVÍZSZERŰ BELVIZEK
FELLÉPÉSÉRE***

Írta: KISS ISTVÁN

„Ámde a gyakorlati gazdák gyakran megfigyelték e vidékeken, hogy a partosabb részek akárhányszor szikesebbek, mint a laposabb fekvésűek. Békéscsabán is így van ez. A legszíkesebb táblák egyszersmind a legmagasabb fekvésűek.”

(SIGMOND ELEK, 1923)

Bevezetés

A fenti nevezetes megállapítást 'SIGMOND professzor, századunk első felének nemzetközi viszonylatban is egyik legkiválóbb szikeskutatója, a Dél-Alföld paraszti tapasztalatainak elismerése és megbecsüléseként hangoztatta csaknem fél évszázaddal ezelőtt [15]. Az a népi megfigyelés, hogy a magasabb fekvésű részek gyakran több sót tartalmaznak a mélyebben fekvőknél, ellentmondott annak a régebbi és akkoriban általánosan elterjedt nézetnek, miszerint a szikes területek legmélyebb helyein gyűlik össze a legtöbb só, vagyis ezek a legszíkesebbek, a magasabb fekvésűek viszont kevesebb sót tartalmaznak.

Ezt a 'SIGMOND által hangoztatott jelenséget dél-alföldi gyűjtő- és kutatóútjaim során magam is figyelemmel kísérhettem. A dél-alföldi szikes vizek mikrovegetációjának tanulmányozása közben a 30-as évektől kezdve arról győződtem meg, hogy hasonló tünetekről az Orosházától délre és dél-nyugatra elterülő szikesek idős földművelői is tudnak. Békéssámsón és Mezőhegyes határában hallottam, hogy „... az égvényesebbje igencsak az oldalakon van”. A pusztaföldvári Harangos-ér s tőle nyugatra a Czinkus és Kardoskút környékén pedig arról beszéltek, hogy „... a partosabbján imitt-amott hamarabb kiéghet a fű”. A szőkealmi szikes legelő is az ottani gazdák szerint azért kapta a nevét, mivel magasabb részei a legsósabbak és legkopárabbak.

A dél-alföldi szikes tavakról, lapos mélyedésekről a 30-as években az volt az általános nézet, hogy vizük a helyben leeső csapadék összegyülemeléséből származik. Viszont nyári útjaim során gyakran megfigyeltem, hogy a száraz talajú szikes legelő „kiégett” gyepejn itt-ott üde zöld foltok virulnak, talajuk határozottan nyirkos vagy nedves, valamivel magasabbak is, sőt olykor a térszínből szinte kipúposodnak. A púpoknál még gyakoribbak az ún. padkás kiemelkedések, amelyeknek oldalai vagy lépcsőzetes lejtői foltonként éppen akkor nedvesek vagy sárosak, amikor közvetlen környezetük mélyebb térszínén a talaj teljesen száraz.

E nedves tetejű púpoknál és sáros oldalú padkáknál is jelentősebb volt azonban akkoriban az ún. „források”-nak vagy „forráskák”-nak a megismerése, amelyekre a Békés—csanádi löszhát szíkesein élő idős földművelők hívták fel a figyelmemet. Ezek tanulmányozása alapján láttam meg, hogy a szikes területek felpúposodásai

* Rövidítve előadta a szerző a Magyar Hidrológiai Társaság által rendezett „Hidrobiológus Napok” ülészakán Tihanyban, 1970. október 3-án.

és ezek további padkásodásai, a foltos „tarkaság” és az árvízszerű belvizek fellépése jelentős mértékben a vízfeltörések különböző formáira vezethetők vissza. A „forráskák” kiabáló jelenségei döbbsengettek rá arra, hogy itt *a szikesek magasabb, partosabb helyeinek nagyobb sótartalma és olykor nagyobb víztartalma a legszorosabban összefüggnek, s egyazon folyamat, a vízfeltörés egymásra halmozódó következményeit képviselik.*

A Békés-csanádi löszhát szikesein sok szülőföldi élményt gyűjtöttem össze. Bennem a csodálat után az a kép váltotta ki a megismerés utáni törekvést, hogy a gyönyörű búzatermő rónaságot — helyenként egymástól szinte csak néhány lépésnyire — a szikesek nehezen gyógyuló sebei, „leprafoltjai” szagatják fel. A „forráskák” megismerése, mint rendező elv, logikusan maga köré sorakoztatta régi élményeimet és későbbi tapasztalataimat, s felvetette azt a lehetőséget és célt is előttem, hogy a szikesek foltos „tarkaságát”, vagyis a talaj fizikai, kémiai és biológiai sajátságainak, illetve szintbeli tagolódásának nagy változatosságát a vízfeltörések sokféleségének feltárása révén értelmezzem.

A vízfeltörések tanulmányozása a szikesek genezisének és a belvizek fellépésének kérdését egyaránt érinti. A szikesek mozaikosan heterogén jellegének kialakulását új oldalról próbálja megközelíteni, s a legszemléletesebben példázza azt az általános elfogadott megállapítást, hogy a szikes talajok hidrogenetikus talajok. Az árvíz- és belvízvédelem szempontjából pedig azért érdemel figyelmet, mivel a „forráskák” az árvízvédelemből ismert buzgárokkal vethetők egybe, illetve azokkal bizonyos rokoni vonatkozásban is állanak. A buzgárok a gátak tövében, vagy azoktól nem messzire a védett területen lépnek fel, a „forráskák” viszont a mai folyóvizektől messzire, pl. a Kardoskút—pusztaközponti Fehértó mentén levők a Tiszától és a Marostól 35—40 km távolságra esnek. Ennek ellenére a buzgárokkal rokonok, mivel maguk is egykori folyómedrek területén vagy azok mellékén alakulnak ki.

E feltáró munka kezdeti szakasza elsősorban a jelenségek számbavételét és leírását igényli. Úgy látom, hogy a folyamatok éveken át való figyelemmel kísérése, a „történeti módszer”, szinte az ismételt „agyonvizsgálás” módszerének alkalmazása szükséges a valóságot leginkább megközelítő kép megrajzolásához. A szikesedést és annak változásait is számos történés egybefonódása eredményezi, ezért ezen a téren is a laboratóriumi elemző munka mellett a terepen végzett huzamos megfigyelések ugyancsak szükségesek. Az ide vonatkozó népi hagyományok hosszú idők tapasztalatait sűrítik magukba, ezért hasznos volt belőlük kiindulni, s őket a továbbiak során figyelembe venni.

A következőkben áttekinthetjük a vízfeltörések általunk eddig feltárt formáit, kialakulásuk feltételeit és kutatásuk jelentőségét, leírunk néhány eddig még nem ismertett algtatómegtermelési vízfeltörési jelenséget, majd az árvíz-jellegű belvizek fellépésének körülményeiről szólunk.

A vízfeltörések formái, kialakulásuk feltételei és kutatásuk jelentősége

Vízfeltörés akkor keletkezik, ha valamely helyen a talajvíz alulról ható nyomás révén a felszínig emelkedik, s a talajt többé-kevésbé átnedvesíti, alulról feláztatja. A vízfeltörések sokféle formában jelentkezhetnek, ezért csoportosításuk eléggé körülményes. Közös jellemvonásuk alapja az, hogy a szikes területeken a talajvíz szintbelileg is foltosan egyenlőtlenül oszlik el. Korábban már felismertük, hogy *„... a talajvíz foltosan egyenlőtlenül eloszlása a szikes talajok alaptermészetéhez tartozik, s hogy a foltos tarkaság jelensége is a talajvíz foltosan egyenlőtlenül eloszlásával áll leginkább összefüggésben.”* [8].

A vízfeltörések eddig észlelt formái

A Tiszántúlon és a Duna—Tisza-közén a vízfeltörések nyílt és rejtett formáit ismertük fel. A *nyílt vízfeltörés* esetén a talaj foltos átnedvesedése vagy sárossá válása közvetlenül jelzi a víz helyi felnyomódását, a *rejtett vízfeltörési* forma esetében viszont

csak közvetetten, illetve huzamosabb megfigyelések vagy behatóbb kutatások alapján lehet a jelenségek vízfeltöréses mechanizmusára következtetni. E fő formákon belül az előfordulási hely, a morfológiai viszonyok, a fejlődési állapot és a vegetáció milyensége alapján további csoportosítást végezhetünk [9].

a) *Nyílt vízfeltörési formák: 1. Vízfeltörés a kiszáradt tófenéken.* Legegyszerűbb és legtipusosabb forma. Különösen a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó kiszáradt alzatán jellegzetesek, ahol száraz meleg nyaranként sötét- sáros foltok formájában már messziről feltűntek a fehér sókivirágzással borított tófenéken. Nagyjából kör vagy elliptikus alakúak, 1—2 méteres átmérővel. Olykor egymáshoz közel sorakoznak és össze is olvadhatnak, miáltal sáros csík keletkezik. A száraz tófenéktől éles vonallal határolódnak el, s felületük, különösen a folt közepe táján, jól észrevehetően kidomborodik. Néha kis lyukacsák is láthatók a folt középső részén, a feltörő víz néhány milliméter átmérőjű járatai. Néha az is megfigyelhető, különösen Kakasszéken, hogy a járatokból víz szívárog ki, s a lejtésnek megfelelően a folt pereme felé áramlik. A sáros felület többnyire nyálkás-síkos a vízzel felkerülő szerves anyagoktól. A legtöbb vízfeltöréses folt felületét részben vagy egészen feltűnő alगतömeg-produkció borítja, ami arra enged következtetni, hogy a bomló szervesanyagok között az algák növekedésére serkentően hatók is lehetnek. A víz valószínűleg több ritmusban nyomódik fel, a vízfeltöréses folt néhány hetes „működése” alatt. A sáros folt kiszáradás után a szürkésfehér sókivirágzásos tófenékből mint feltűnően fehér folt ütközik ki. A vízfeltöréses folt tehát nagyobb mérvű sós regradációt mutat, mint a környezete. A tó kiszáradt alzatán jelentkező vízfeltörések további csoportosítása a makrovegetáció szempontjából történhet. Éspedig: a) *Makrovegetáció nélküli foltok.* Ezek a leggyakoribbak. További fejlődésük során talajfelszínük „felomlik”, azaz, porhanyósabbá, porszerűvé és sósabbá válik. Így keletkeznek a poros felületű vagy aprószemcsés ún. „vakszik”-foltok. b) *Suaeda maritima* (L.) DUM. ssp. *prostrata* (PALL.) Soó által benőtt felületek. Ez a leggyakoribb vegetációs vízfeltörés, különösen a kardoskúti Fehértó nyugati felében. c) *Bolboschoenus maritimus* által jelzett vízfeltörés. Főként a partközeli szakaszokon gyakori. Az ilyen foltokat a népnyelv „csatakosok” kifejezéssel jelöli azon az alapon, hogy ezeknek a talaja mindig nedvesebb, mint a környezete. A talaj itt gyakran sáros, még igen száraz időjárás esetén is, sőt kissé ki is puffadhat az ilyen folt a környezetéből. d) *Acorellus pannonicus* (L.) PALLA által borított vízfeltörés. Viszonylag ritka, de mindig nedves talajú.

2. *A tavak partmellékén jelentkező vízfeltörések.* Két formáját észleltem: a) *Parti lejtő vízfeltörései.* Különösen a kakasszéki tó keleti partján jellegzetes. A foltok közepe táján jelentkező lyukacsákból a víz kiáramlását már több ízben megfigyeltük. Rendszerint növényzet nélküliek, de mindig alगतömegprodukciónal borítottak. b) *A magas tópart omlásaiban megjelenő vízfeltörések.* Különösen Kardoskúton a Fehértó déli és keleti partoldalán szokott jelentkezni. Az ottaniak szerint azonban az északi oldalon a tópart pusztulását, omlását is részben ezek idézik elő. Az omlások kis mélyedései süppedősek, mocsárszerűek, s vizükben többnyire alगतömegprodukciónak ki.

3. *A tavak partjától távolabb fellépő vízfeltörések.* A tavak partjától távolabb, legalább 50—100 méterre lépnek fel. Különböző formái: a) *Tanyaudvaron keletkező vízfeltörések.* A kardoskúti Fehértó déli oldalán, főként a Czuczfi-féle tanya udvarán olykor 10—20 „forráská” is jelentkezhet tavaszonként. Felületük kissé kidomborodó és az *Acorellus pannonicus* növi be. Ugyanitt a tó északi partján növényzet nélküli „vakszik” foltot eredményező „forráskák” is megjelennek. b) *Legelőn fellépő „forrásos” foltok.* Ezek rendszerint a legelők ún. „vakszik” foltjait alakítják ki. Gyakoriak

a Kardoskút—pusztaközponti Fehértó déli oldalán elterülő legelőn, Kiskundorozsma határában a „Nagyszéken” és a Duna—Tisza-közének számos más területén. c) *Szántóföldön kialakuló „forrásos” foltok.* Felléphetnek pl. Kardoskúton a tó északi partja mentén, de attól távolabb is. Észleltük a Kakasszéki tó keleti partja mentén is, ahol többnyire minden esztendőben fellép egy néhány méter átmérőjű „forrásos” felület, olykor több kisebb „forráskával”. E helyen a szántás nedves-sáros vagy legalább erősen „szalonnás”, s a növényzet is satnyán fejlődik, ha ki nem pusztul.

b) *Rejtett vízfeltörési formák: 1. Üde zöld gyeptoltok szikes legelőkön.* A bevezetésben már említettem, hogy száraz nyarakon a „kiégett” szikes legelőn is észlelhetők üde zöld foltok, amelyek rendszerint nedves, vagy olykor sáros talajúak. Ezeket mindaddig nem méltattam figyelemre, míg a kardoskúti Fehértó déli oldalán levő legelőn a nedves-sáros talajú és üdebb növényzetű „forrásos” foltokat fel nem ismertem, amelyek minden esztendőben ugyanazon helyen mutatkoznak, az ottaniak szerint már évtizedek óta. A száraz legelő gyeptjét a *Festuca pseudovina* alkotja, az üde zöld folt növényzete pedig főként a „bodorkást” alkotó *Trifolium* fajokból, valamint a *Cynodon dactylon* (L.) PERS. és az *Aster tripolium* ssp. *pannonicus* (JACQ.) SOÓ állományaiából tevődik össze. Ilyen nedves foltokon azonban más növény-társulások is alakulhatnak, különösen ha az kissé fel is púposodik.

2. *„Forráskás” foltok fellépése épületeken belül.* A kardoskúti Fehértó körül épült tanyák ellenségeként tartották mindig a „forráskákat”, mivel azok számos tanyaépület összeomlását idézték elő. A tó északi oldalán a Kovács-féle tanya, a déli oldalán pedig legutóbb a volt Égető-féle tanya omlott össze. A „forráskáknak” ezt a romboló hatását folyamatosan figyelhettük meg a volt Czuczai-féle tanya lakóépületének összedőlése során. A lakóépület első szobájának délnyugatias fekvésű sarkában 1962. május 9-én kb. 1,5 m² területű nedves folt volt az agyagból döngölt padlózatán található. Ide bútort nem helyezhettek, mivel még a székek a lába is a talajba süllyedt. Mindössze 3 év múlva, 1965 őszén az épület alapzata „kirágódott” és megroggyant, majd 1968 tavaszára az egész épület csaknem összedőlt. A lakószoba padlózatán ekkor észlelt alगतөmegprodukciónról a későbbiek során még szólnunk.

3. *„Kátyúk” keletkezése megművelt területeken.* A vízfeltörés rejtett formái között ez talán határozottan alattomos jellegű. Rendszerint kis kiterjedésű mélyen mocsaras folt, amely felületén látszólag száraz vagy csaknem teljesen száraz, alatta azonban 0,5—1,5 m mélységig képlékeny, teljesen felázott talajtömeg helyezkedik el, amelyen a járó-kelő ember vagy odatévedt állat mélyen besüllyed. Típusos formái a Kardoskút—pusztaközponti Fehértó északi partmellékén és Békéssámson környékén mutatkoztak, amelyekről a következőkben még szólnunk.

4. *„Mocsár-feltörés” vagy „iszap-feltörés” szikes tavak partjai közelében.* E jelenségről első ízben kardoskúti idős földművesektől hallottam. Visszaemlékezéseik szerint az első világháború első éveiben, 1915-ben és 16-ban a pusztaközponti Fehértó délkeleti partja közelében tavasszal a tófenék felpúposodott, a vízből fokozatosan kiemelkedett, majd felfakadt és a felületre fehéres szürke iszaptömeg nyomult. E jelenség később még több ízben is megismétlődött. E kérdésről még más alkalommal szólnunk.

5. *Felpúposodások jelentkezése szikes legelőkön.* Legjellemzőbb formái a kardoskúti Fehértó déli oldalán levő szikes legelőn lépnek fel. Itt egyidőben olykor több olyan felpúposodás is található, amelynek a teteje és esetleg oldala nedves vagy sáros, ugyanakkor a közöttük levő mélyebb térszín, az ún. szikfok, kevésbé nedves;

vagy határozottan száraz. Olyan formáit is észleltük, amelyek határozott átmenetet mutattak az ún. padkásodás felé. Más alkalommal erről még részletesen szólunk.

6. *A szikes padkák oldalán, lejtőin vagy lépcsőin jelentkező vízfeltörések.* E jelenséget korábban már leírtam a kardoskúti Fehértó déli partmellékének legelőjéről [8], de hasonló padkásodást Békéssámszon környékén is észleltem. Feltűnő vonásuk, hogy a padka oldalának felső része vagy felső lépcsője nedves, míg a mélyebb térszín mellette száraz. A nedves felületen rendszerint alga- és mohaprodukciók alakulnak ki. E jelenségről más alkalommal még részletesen megemlékezünk.

7. *Magasabb, partosabb részek sósabb jellege művelt területen.* A kardoskúti Fehértó északi partjától északabbra, a Rákóczi Termelőszövetkezet birtokának szántott részén található olyan helyek, amelyek időnként annyira nedvesek, hogy művelésbe nem vehetők, s egyes helyeiken — a partosabb részekben — erős sókivirágzás mutatkozik. E jelenség azonosnak tekinthető azzal, amelyről 'SIGMOND már 1923-ban megemlékezett a békéscsabai gazdák tapasztalatai nyomán. E jelenségről más alkalommal még részletesebben megemlékezünk.

8. *Padkás térszín eróziós letarolódása helyén képződött nyirkos-nedves foltok a kardoskúti Fehértó déli partmellékén.* E jelenséget első ízben 1970 nyarán és őszén észleltük a Fehértó déli partjának belvíz által jelentősen károsított szakaszán. Ez a jelenség is alátámasztani látszik azt a feltételezésünket, miszerint a jellegzetes padkás térszín kialakulásában a vízfeltöréses mechanizmus is részt vehet. E sajátos jelenségről később még részletesen szólunk.

A vízfeltörések kialakulásának feltételei és a vízfeltörések kutatásának jelentősége

A vízfeltörések kialakulásának feltételei két csoportba oszthatók: 1. Bizonyos altalaj- vagy mélyszerkezeti viszonyok, amelyek az egykori folyómedrek feltöltődése során jöttek létre. 2. A talajvizet felnyomó valamilyen hatás. A talaj mélyebb rétegeinek szerkezetében a vizet vezető és a vizet záró rétegek eloszlása a legfontosabb, mert elsősorban ez szabja meg, hogy az altalaj vize merre és hogyan mozog. E kérdésről korábban KREYBIG [10] és RÓNAI [13] értekeztek, s megállapításaikat a szikeseken végzett vizsgálataink szempontjából már értékeltük is [7—9]. Ez alkalommal csak annyit jegyzünk meg, hogy a vizet vezető altalajbeli folyó- és érrendszer létezését régi gyakorlati tapasztalatok is bizonyítják. Ezek mibenléte még jórészt feltárássra vár.

Szempontunkból most a vizet felnyomó hatás milyensége a legfontosabb kérdés. Az altalajvíz felnyomódásában részben a hidrosztatikai nyomás, részben bizonyos gázok nyomása szerepelhet. Előbbi szerepe kétségtelen, az utóbbié még vitatott, illetve vitatható. Azt magam is tapasztaltam, hogy a „forráskák” fejlődésének kezdeti szakaszában a vízfeltörés 1—2 mm átmérőjű lyukacskaiból nemcsak víz buggyan elő, hanem olykor egy-egy gázbuborék is jelentkezik. A kakasszéki szikes tó keleti partmellékén 1968. aug. 4—6-án — hosszan tartó aszályos időszak végén — több „forráskák”-kezdemény működését kísértem figyelemmel. Azt tapasztaltam, hogy egy-egy ritkán jelentkező gázbuborék elpattanása után a víz felnyomódásának újabb ritmusa következett. A mórահalmi Sóstó jegébe befagyva 1969. január 22-én helyenként kisebb-nagyobb csoportokban igen sok gázbuborékot észleltem. A buborékcsoportok hol foltonként, hol kanyargós csíkokba rendeződve jelentkeztek. Néha több foltcsoport egybeolvadt, s ilyenkor 10—15 méteres körzetben szinte egyenletes eloszlásban tarkázták a befagyott gázbuborékok a néhány centiméter vastagságú jeget. Bár ekkor egész nap fagyos volt az idő, a lapos partmellék talajfelületén számos

alगतőmegprodukciónal borított felpúposodás volt észlelhető, puha talajfelületen. A „forráskák” tehát „működtek”, s a felszivárgó víz nem engedte befagyni a felpúposodó kis felületeket.

A gáz eredete a leginkább kérdéses. A legegyszerűbb volna az a magyarázat, hogy a gázbuborékok a tó alzatát borító gazdag növényzet maradványainak bomlásából származnak, azaz teljesen felületi eredetűek. Ennek is lehet szerepe; de ezzel nem lehet megmagyarázni a téli időszakban való megjelenést, amikor a bomlás lassú, másrészt arra sem kapunk választ, hogy a bomló növényi maradványokkal egyenesen beborított tőfenékről miért kerültek kisebb-nagyobb csoportokba, vagy kanyargós csíkokba verődve a gázbuborékok? Így annak a feltételezésnek is helye van, hogy a gázok az évszázak során mélybetemetődött lápi növényzet bomlásának termékei [9]. E téren magam is csatlakozom MURAKÖZY felfogásához, amely szerint a szikesek egykori lápok helyén alakultak ki. Az időnként nagyobb mértékben felszabaduló gáz a talajvíz felfelé való nyomásával olyan vízfeltöréssel foltot alakíthat, amely egyben ki is púposodik. A felpúposodásban így három tényező szerepelhet: 1. A talajkolloidok duzzadása, 2. A vízzel felsodródó talajalkotórészek felszíni halmozódása és 3. A gáz és a víz nyomása. Végül felvetődhet még az a gondolat is, hogy a gáz részben mélységi eredetű, azaz földgáz. Ezt az eshetőséget határozatlanabb formában korábban is felvettem [7] annak alapján, miszerint a vízfeltöréssel foltok nyári jelentkezése azt mutatja, hogy a vizet felnyomó hatás nemcsak tél végén és tavasszal, hanem nyáron is létezik. Persze erre bizonyíték még nincs. Mindenesetre, ha a földgáznak csak a részbeni szerepe is bizonyítódna, máris magyarázatra találna az a kérdés is, hogy honnan származik a szikes talajok nagy nátrium-hidrokarbonát tartalma? Mélybeli vizeink ebben gyakran igen gazdagok.

A vízfeltörések kutatásának jelentősége. A vízfeltörések kutatása pedológiai, hidrológiai és hidrobiológiai szempontból egyaránt jelentős. *Pedológiai jelentősége* különösen a szikesek genezisének értelmezése terén számottevő. A szikes talajok minden szempontból vett foltos „tarkasága”, a fizikai, kémiai és biológiai sajátosságok tekintetében megnyilvánuló mozaikosan heterogén jellege a foltonkénti vízfeltörésekre, illetve a víznek foltosan egyenlőtlen eloszlására vezethető vissza. A víz kapilláris emelkedése a szikes talaj *homogén* sós regradációját idézi elő, amelyen a vízfeltörések foltos egyenlőtlenségeket, *heterogén* regradációs változásokat hoznak létre. A szintbeli foltos egyenlőtlenség a talaj helyenkénti felpúposodása és bizonyos esetekben a padkásodása is a vízfeltörések rejtett megnyilvánulásainak tekinthetők. A vízfeltörések *hidrológiai jelentősége* kettős. Egyrészt láthatóan bizonyítja, hogy a sekély szikes tavak vizét sem teljes egészében a helyben leeső csapadék szolgáltatja, hanem az a föld alatt is jöhet valahonnan, a még kevésbé feltárt járatrendszer révén. Másrészt magyarázatot, és bizonyos mértékben jelzést is nyújt az árvíz-jellegű belvizek felépésére vonatkozóan. A vízfeltörések *hidrobiológiai jelentősége* végül abban áll, hogy bizonyos magyarázatot nyújt a természetes szikes tavak viszonylag nagy termelőképességére vonatkozóan. A szikes tavak alzatán „működő” „forráskák” a felhozott vízzel olyan szerves anyagokat is juttathatnak a tó vizébe, amelyek az elsődleges termelőkként szereplő algák növekedését és szaporodását serkentik. E serkentőanyagok jelenlétére a vízfeltöréssel talajfelületek alगतőmegprodukciónal végezett kísérletek is adatokat nyújtottak.

Vízfeltörések és a rajtuk kialakuló algatömegprodukciók vizsgálata

Korábban már több alkalommal szóltunk arról, hogy a vízfeltöréses foltok sáros-nedves felületein többnyire *alga-tömegprodukciók* jelennek meg, amelyek mint *bioindikátor-jelenségek* feltűnően jelzik a részükre kedvező életfeltételek együttesét. Az algatömegprodukciók kialakulásához nemcsak bizonyos tápanyagok szükségessége az edaphicus faktorok közül, hanem a szervezetek növekedését és szaporodását kedvezően befolyásoló hormonszerű anyagok is. Ezek valószínűleg a humusz bomlástermékei közül kerülnek ki. A lág-vizekben is ezért lehetnek gyakoriak az algák tömegprodukciói, az ún. vízvirágzások (*flos aquae*). Az algák tömegprodukciói, mint „*talajvirágzások*” (*flos humi*) sötét kékeszöld vagy barnászöld színűek, s rendszerint már messziről jelzik a vízfeltörés megjelenését.

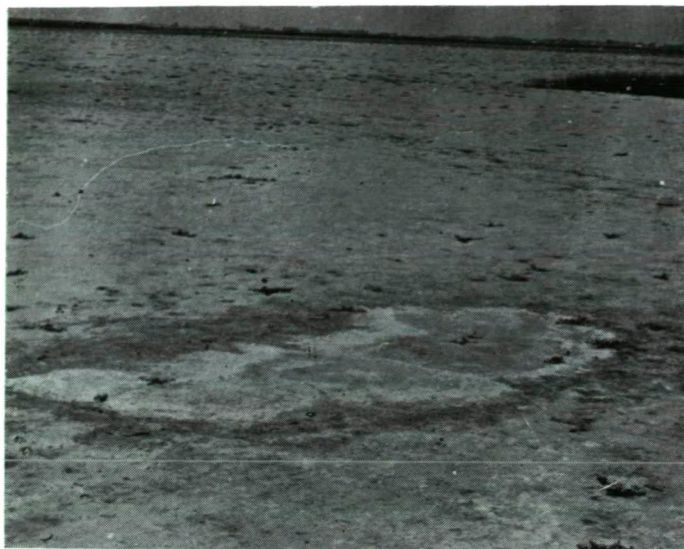
A következőkben a Kardoskút—pusztaközponti Fehértó területéről és környékéről összesen 10 különböző fejlődési állapotban levő vízfeltöréses, „forráskás” talajfelületet vizsgálunk meg. Közülük 7 nyílt, 3 pedig rejtett jellegű. A nyílt formák között 3 egyszerű, még sáros-nedves felületű „forráskás” hely, 1 az előbbi egyszerű típusból kiszáradással és poros felomlással képződő „vakszik”-folt, 3 pedig e felomlásos „vakszik” kezdetibb típusa. A 3 rejtett vízfeltörés közül 1 összedülő házon belül agyagdöngölet-padlózatot keletkeztet, 1 „kátyú”-jellegű megművelt területen, 1 pedig a padkás térszín eróziós letarolódása helyén lépett fel. Algák tömegprodukciója minden esetben megfigyelhető volt.

1. Egyszerű, sáros-nedves felületű „forráskás” folt fellépése a Kardoskút—pusztaközponti Fehértó kiszáradt medrében

Észlelési idő: 1964. IX. 6.

A kardoskúti Fehértó erősen kiszélesedő nyugati felében a kiszáradt meder felületén minden nyáron és ősszel helyenként többnyire csoportosan találhatók egyszerű nyílt vízfeltörések, nedves-sáros felületű foltok, amelyek a kiszáradás után fehéres színükkel jól kiütkeznek a tófenék szürkésfehér környezetéből. Az 1. fénykép egy ilyen vízfeltöréses-regradációs foltot mutat be a tó nyugati felének közepe tájáról. Jól látható, hogy a „forráskás” folt felülete leginkább a középső részén kissé kidomborodó, s itt sötétebb árnyalatú, míg a peremi részek jóval világosabb színűek. A sötétebb árnyalat részben a talajfelület nagyobb víztartalmától, részben a foltosan kialakult kékeszöld algatömegprodukciótól származik. A „forráskás” folt világos peremével igen kontrasztosan ütközik ki a környező térszínből. Látható az is, hogy az egész folt valamivel magasabb szintet képvisel környezeténél. A vegetáció csaknem hiányzik még, mivel a tó teljes kiszáradása augusztus közepe táján következett be. Igen ritkán még csak a *Suaeda maritima ssp. prostrata* (PALL.) Soó fiatal egyedei jelentek meg.

A kissé ívelten elliptikus, kanyargós szegélyű „forráskás” felület a kisebbek közül való. Hossza kb. 2 m, legnagyobb szélessége 0,7 m. Ennek ellenére itt is eléggé észlelhető volt az a jelenség, hogy a feltörő víz a magával sodort talajalkotórészeket a kiválás sorrendjében a folt felületén széttereti, osztályozza. A vázalkatrészek közül a homok inkább a középső részen mutatkozott, mivel ez rakódott le először a peremek felé szétáramló vízből; a finomabb alkotók, s különösen a kolloidális talajrészecskék pedig mind nagyobb tömegben a peremek felé halmozódtak fel. A folt felületéből két talajminta került elemzésre a víztartalom és a pH-érték szempontjából. Ennek eredményét az 1. táblázat mutatja be. A táblázatban 1-es sorszámmal jelölt talajminta a vízfeltöréses folt bal oldali nyúlványából, a legvilágosabb árnyalatú részből való, míg a 2-es sorszámú minta a „forráskás” felület túlsó felébe eső, leginkább kidomborodó és legnedvesebbnek mutató részéből származik.



J. kép. Vízfeltörékes-regradációs folt „talajvirágzással” a kardoskúti Fehértó kiszáradt alzatán

I. táblázat

| Talajfelület megnevezése | Víztartalom % összsúlyban kifejezve | pH-érték |
|--|--|----------|
| 1-es sorszámu talajminta a folt bal oldali nyúlványából | 13,67 | 10,70 |
| 2-es sorszámu talajminta a folt legnedvesebb részéből | 16,85 | 10,27 |
| A környező talaj felszíne | 10,03 | 9,00 |

A táblázatból megállapítható, hogy a „forráskás” talajfelületről vett 1. számú talajminta száradtabb állapotú és valamivel lúgosabb, mint a 2. számú, azaz a sós—lúgos regradáció a peremen a legnagyobb mérvű.

A kékeszöld „talajvirágzásos” algatömegprodukción a következő fajok hozták létre:

1. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERBACH. A főként négyesével vagy nyolcasával álló sejtek barnászöld telepeket alkotnak. A telep átmérője gallertburokkal együtt 20—30 μ . Szórványosan fordult elő.

2. *Synechococcus elongatus* NAEG. A sejtek kékesszürkék, 1,5—2 μ szélesek és 1,5—2,5 μ hosszúak. Helyenként tömegesen fordult elő.

3. *Spirulina tenuissima* KÜTZ. A kb. 1,5 μ széles trichomák csavarulati tágassága 4—5 μ . Csak néhány példányban mutatkozott.

4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. Az 5—7 μ széles trichomák görbült vége jelentős változatosságot mutat. Legtömegesebb alkotó volt.

5. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. Trichomái halvány kékeszöldek, szélességük 2 μ . A sejtek 2—3 μ hosszúak. Kis egyedszámmal fordult elő.

6. *Planophila asymmetrica* (GERNECK) WILLE. Sejtjei 8—15 μ átmérőjűek, s 8—16-osával kis telepeket alkotnak. Gyakori szervezet volt.

A felületi „talajvirágzás” alatt még észlelhető volt egy második, sőt nyomokban egy harmadik tömegproduktions szint is. Ezek a kriptogén tömegproduktions rétegek arra engednek következtetni, hogy a víz felnyomódása több feltöréses ritmussal mehetett végbe.

2. Egyszerű nyílt vízfeltöréses folt a kardoskúti Fehértó kiszáradt alzatán

Észlelési idő: 1964. IX. 6.

A kardoskúti Fehértó kiszáradt alzatán az előbbi vízfeltöréses felülettől kb. 20 méterre egy másik, hasonló „forráskás” folt mutatkozott, de nem egyedül, hanem egy nagyobb folt-csoport egyik tagjaként. Ezt ábrázolja a 2. kép. Az 1. számú folt-nál valamivel kisebb; 1,6 m hosszú és 0,5 m széles. A környező térszínből való kidom-borodása egyenletes, de még az előbbinél is kisebb mértékű. A folt közepe a peremi résznél sötétebb árnyalatú, ugyancsak a nagyobb nedvességtartalom és a felületen kialakuló barnászöld alga-tömegproduktio miatt. A „forráskás” felület és környezete víztartalmát (az eredeti talajminta összsúlyához viszonyítva) és pH-viszonyait a 2. számú táblázat mutatja be.



2. kép. „Forráskás” alga-tömegproduktio folt a kardoskúti Fehértó kiszáradt medrében

2. táblázat

| Talajfelület megnevezése | Víztartalom % (összsúlyban kifejezve) | pH-érték |
|---|--|----------|
| A folt középső, sötétebb árnyalatú részének felszíne | 16,26 | 10,00 |
| A folt peremi, világosabb árnyalatú részének felszíne | 12,53 | 10,20 |
| A környező talaj felszíne | 10,42 | 9,00 |

A folt felszíne tehát a környezeténél lúgosabb, de a pH-érték az 1. számú folténál kisebb. Algatömegprodukciójának speciei a következők:

1. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A többnyire ívelt trichomák 5—6 μ szélesek, a sejtek hossza 2—3 μ . Itt is a legtömegesebben fordult elő.
2. *Oscillatoria Lemmermanni* WOLOSZ. Trichomái erősen íveltek, szélességük 2—2,2 μ , 4—5 μ hosszú sejtekkel. Harántfalainál 1—2 granulum. Gyakori.
3. *Phormidium tenue* (MENEH.) GOM. A harántfalaknál befűződött trichomák 1,5 μ szélesek, sejtjei 2,5—3 μ hosszúak. Ritkábban mutatkozott.
4. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. A trichomák 2 μ szélesek, 1,5 μ hosszú sejtekkel. Nyálkaburka jól észlelhető. Szórványosan fordult elő.
5. *Lyngbya saxicola* FILARSKY. A 7—8 μ széles trichomák fejlett gallertburkba ágyazottak. Sejtjei 3—4 μ hosszúak. Gyakran fordult elő.
6. *Lyngbya Martensiana* MENEH. Trichomái 7—7,5 μ szélesek, kb. 2 μ hosszú sejtekkel. A trichoma hüvelye fejlett. Tömegesen volt található.
7. *Navicula gregaria* DONK. A végei felé elkeskenyedő és lekerekítetten végződő sejtek 20—23 μ hosszúak és 6—7 μ szélesek. Gyakori volt.
8. *Hantzschia amphioxys* (EHR.) GRUN. f. *capitata* O. MÜLL. A sejtek 60—70 μ hosszúak és 7—8 μ szélesek. Fejecskéik mérete variál. Szórványosan.

A „forráskás” folt felületi tömegprodukciója alatt kryptogén tömegprodukció helyenként ugyancsak észlelhető volt. Itt főként az *Oscillatoria brevis*, a *Lyngbya saxicola* és a *Lyngbya Martensiana* domináltak.

3. Egyszerű nyílt „forráskás” csoportja a kardoskúti Fehértó kiszáradt medrében

Észlelési idő: 1964. IX. 6.

A kardoskúti Fehértó nyugati felében az előbbi vízfeltöréses foltszoporttól nyugatra kb. 50 m-re újabb „forráskás” foltszoport volt található. A foltok az előbbieknél rendszerint nagyobbak, s nagyjából három sorban helyezkedtek el. Közepük táján ugyancsak enyhén kidomborodnak, s felületük itt a legnedvesebb. E téren azonban különbségek is mutatkoztak. A legközelebbi folt talajfelszíne volt a legnedvesebb. Itt a folt közepének víztartalma 17,30%, míg a legtúlso, egyedül álló folt középső részének talajfelszíne csak 15,40% vizet tartalmazott. A pH-értékek az előbbiekéinél kisebbek voltak. A „forráskás” foltok közepén 8,2—8,7, a peremeken 8,7—9 között ingadozott a pH értéke. Minden folt középső részén elszórtan tenyérnyi, vagy annál kisebb felületeken algatömegprodukciók jelentkeztek. Színük kékeszöld vagy barnászöld. A barnászöld felületeken a kovaalgák tömegesen léptek fel (3. kép). A talált alga-speciesek a következők:

1. *Synechococcus elongatus* NÄGELI. A kékeszürke hengeres sejtek 1,5 μ szélesek és 2—3 μ hosszúak. Néha többesével kapcsolódnak. Lepedékszerű tömegekben több alkalommal előfordult. Laboratóriumban erősen szaporodott.
2. *Synechococcus diatomicola* GEITLER. Az előbbi speciesnél keskenyebb, 1—1,5 μ széles és 2—2,5 μ hosszú kékeszürke sejtek főként a *Navicula gregaria* kovaalga köré csoportosulva fordultak elő. Egyszer tömegesen.
3. *Myxosarcina spec.* A többnyire négyszögletes-polyedricus sejtek 4—6 μ átmérőjűek, s többedmagukkal gömb-, tojás- vagy körte alakú telepekbe tömörülnek. Olykor több telep nagyobb telep-társulást alkot. Kocsonyaburkuk fejlett, gyakran vastag és merev. A sejtek kékeszöldek vagy barnászöldek. A telepek a homok- és iszap szemcsék között pikkelyszerűen kipreparálható telepégységeket alkotnak.
4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. Trichomái 5—6 μ szélesek. Gyakori volt.
5. *Oscillatoria Schulzii* LEMM. A harántfalaknál jelentősen befűződött trichomák kékeszöldek és 2—2,5 μ szélesek. Végük ívelt és elkeskenyedik. Néhány alkalommal kis egyszámmal fordult csak elő.



3. kép. Vízfeltörékes foltok csoportja a kardoskúti Fehértó száraz alzatán

6. *Lyngbya halophila* HANSG. A vastag hüvelyű trichomák sejtjei $1,5\text{--}2\mu$ szélesek és $2,5\text{--}3\mu$ hosszúak. A barnás tömegtermelésben fordult elő.

7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. A trichomák $7\text{--}9\mu$ szélesek. Gyakori.

8. *Lyngbya lutea* (AG.) GOM. A fonalak szintelen hüvelyűek. A sejtek $2,5\mu$ szélesek és 1μ hosszúak. Főként a barnás foltokban fordult elő.

9. *Navicula gregaria* DONK. A sejtek $18\text{--}25\mu$ hosszúak és $6\text{--}8\mu$ szélesek. Igen elterjedt szer-
vezet, szinte minden foltban előfordult.

10. *Synedra pulchella* (RALFS) KÜTZ. A sejtek mérete: $75\text{--}80\times 6\text{--}7\mu$. Ritka.

11. *Navicula cryptocephala* var. *venata*. Sejtméret: $12\text{--}18\times 5\text{--}6\mu$. Gyakori.

12. *Navicula cincta* (EHR.) KÜTZ. Sejtméret: $20\text{--}25\times 5\text{--}6\mu$. Szórványosan.

A vízfeltörékes foltok felszíni tömegtermelése alatt $2\text{--}3\text{ mm}$ -re általában megtalálható volt az algák kriptogén tömegtermelése. Ezt főként kéalgák alkották.

4. Egyszerű nyílt vízfeltörésből kialakuló felomlásos-poros „vakszik”-folt a kardoskúti Fehértó keleti végénél

Észlelési idő: 1970. XI. 6.

Az egyszerű nyílt „forráskás” foltok a kiszáradás után gyakran oly módon alakulnak tovább, hogy a keményre összeálló és cserepesedő felület „felomlik”, azaz morzsás-szemcsés, majd poros tömeggé esik szét. Az így keletkező „vakszik”-folt poros tömegét régebben Kardoskút-pusztaközponton is összeseperték és sűrítésre használták fel. Ennek használata azonban különösen Szeged környékén volt általános a régebbi időkben. Pl. a kiskundorozsmai Nagyszék területén összesepert anyagot a 40-es évek elején Szeged utcáin még árusították is.

Ilyen felomlásos-poros vakszik-folt a tó keleti végénél tucatjával mutatkozott

1970 őszén. Egy ilyen vakszik-foltot mutat be a 4. sz. fénykép. A kép előterében jól látható a szemcsés-poros felomlás. A középtájon 3—4 sötét pont is látható, a vízfeltörési járatok kráter-szerűen kiszélesedő nyílásai. Ezek átmérője 0,5—1 cm között ingadozott. A kép háttérében az is feltűnik, hogy a „forráskás” foltok ez a része még keményen összeálló felületű, még nem omlott fel. Ez a struktúrabeli különbség a kemizmusban is megnyilvánul. A felomlott poros tömeg jóval több sót tartalmaz, mint a még keményen összeálló felület. A még összeálló talajfelület (a kép háttérében) pH-ja csak 8,2—8,7 volt, viszont a felomlásos felület pH-ja 9,5—10 között ingadozott. Mindez azt mutatja, hogy a „felomlás” *elsősodással*, *„kisózódással”*, *sóban való gazdagodással kapcsolatos*. S mindez a vízviszonyok függvényeként jelentkezik. Az ottani hagyomány szerint ezeken a helyeken „... a vizes évjáratokban nem terem más, csak sziksós pernye.” És ez a jelenség általánosnak mutatkozik. Nemcsak Kardoskúton, hanem a Duna—Tisza-közén pl. a kiskundorozsmai Nagyszéken, Kömpöcön, Soltvadkert, Bócsa vagy Fülöpháza határában egyaránt észlelhető.



4. kép. Felomlásos-poros „vakszik” a Fehértó keleti végénél

A leírt jelenségre a „felomlás” kifejezésnél jobb aligha található. Ezt egyébként a következő „forráskás” foltok elemzésénél különösen látni fogjuk. E kifejezés azonban nem szaktudományi, hanem szépirodalmi eredetű. ARANY JÁNOS, „regéje” 18. versszakában írja:

A föld háta fölomolván,
Sziksót izzad csupasz ormán,
Forrás vize nem íható,
Kénköves búzt lehel a tó.

Mindez jó néhány hazai szikes tavunkra is vonatkozik, azokra, amelyeket a nép „büdös-tó” kifejezéssel illet. Az ezeket fakasztó „források” vagy „forráskák” vize nem íható, s az ilyen tavak „forráskás” területén a föld háta is fölomlik, s csupasz ormán sziksót izzad ... Hogy mennyire valóságstartalmúak ezek a sorok, hogy minden szavuk mennyire természettörvény kifejezésében vesz részt, bizonyítja bevezetésünk elején SIGMOND ELEK néhány idézett sora a békés megyei gazdák idevágó

tapasztalatára vonatkozóan. Nemcsak a szemlélődő ARANY JÁNOS hámozta ki a természeti jelenségek áradatából a lényegét, — rájöttek arra a termelési gyakorlat dolgos emberei is, hogy „... a partosabb részek akárhányszor szikesebbek, mint a magasabb fekvésűek.” Így hát nem ok nélkül állt szóba a világhírű tudós 'SIGMUND ELEK, a békés megyei föld egyszerű parasztjaival ... S ha tovább tűnődünk ARANY JÁNOS idézett sorait közvetlenül követő versszaka fölött, úgy ismét a már említett és elgondolkodtató gondolathoz jutunk, amely a szikesezés és a nafta-földgáz közötti kapcsolatról „ábrándozik”.

Mindenesetre ARANY JÁNOS is, mint az irodalom legnagyobbjai általában, rendkívül éles megfigyelőkészséggel, s az ennek megfelelő kiváltságos kifejező-képességgel rendelkezett. Ezért úgy gondolom, hogy a leírt vakszik-folt „elsőodását” vagy „kisózódását” bevezető történet szaktudományi megjelölésére az általa alkalmazott fölomlás vagy felomlás kifejezését joggal használhatjuk.

A leírt *fölomlásos* vakszik-folt kis felületeken kékeszöld alga-tömegprodukciós színeződéseket mutatott. Néhol csak egyes kis szemcsék voltak színezettek. Az ezeket létesítő alga-speciesek a következők:

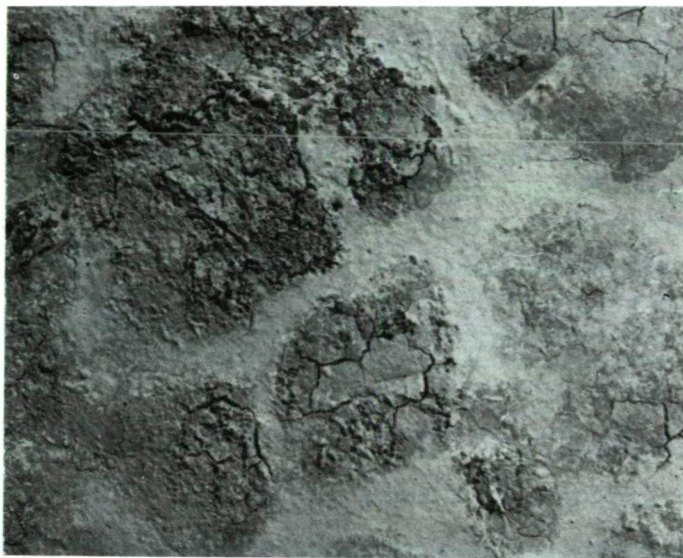
1. *Gloeocapsa turrida* (KÜTZ.) HOLLERBACH EMEND. A sejtek kettesével vagy négyesével alkotnak telepeket. A szikós szemcsék között gyakori volt.
2. *Myxosarcina spec.* A homok és porszemcsék között kipreparálható pikkelyszerű sötétzöld tömegeket alkot. Gallertburka merev. A 4—5 μ átmérőjű sejtek gömb vagy tojás alakú telepekbe tömörülnek, amelyek ismét egyesülve nagyobb pikkelyszerű egységeket hoznak létre. Gyakori volt.
3. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. Önálló tömegeket is alkotott, de más kéalgák között is előfordult.
4. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST (I. tábla 5. kép). A 0,8 μ széles trichomák 1—1,5 μ hosszú sejteket tartalmaznak. Összefonódó kis tömegekben lassú mozgással a csaknem száraz porszemcsék között is „vándorlásra” képes. Gyakori szervezetnek mutatkozott.
5. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. A 2 μ széles trichomák sejtjei 2—2,5 μ hosszúak. A harántfal szemcsék nélküli. Szórványosan mutatkozott.
6. *Lyngbya saxicola* FILARSKY. — Az 5—6 μ széles fonalak rövidek és kevés sejtből állanak. A sejtek hossza 3—4 μ . Szórványos előfordulása volt.
7. *Lyngbya Martensiana* MENEGH (I. tábla 5. kép). A trichomák 8—8,5 μ szélesek, 2—3 μ hosszú sejtekkel. Hüvelye fejlett. Igen gyakori volt.
8. *Phormidium solitare* (KÜTZ.) RABENH (I. tábla 5. kép). A szűk és törékeny hüvelyben a trichomák rövid darabokra tagolódhatnak. A trichoma szélessége 6,5—7 μ , sejtjeinek hossza 1—2 μ . A *Lyngbya Martensiana* és az *Oscillatoria angustissima* társaságában gyakori volt.
9. *Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM. Az 1,5 μ széles trichomák harántfalaiknál befűződtek. Sejtjeinek hossza kb. 1 μ . Ritka szervezet.

5. A fölomlásos vakszik-folt kialakulásának kezdeti szakasza a kardoskúti Fehértó kiszáradt alzatán

Észlelési idő: 1963. IX. 22.

A vakszik-foltok kialakulásának bizonyos fázisait ismertük meg gyűjtőútjaink során. A kezdeti szakaszt vagy szakaszokat — mint említettem — a fölomlás kifejezéssel jelöljük. E kezdeti szakaszokat mutatja be az 5. kép. A kép jobbszélén két kis enyhe felpúposodás vehető észre. Átmérőjük mindössze 5—6 cm volt. Az enyhe kidomborodás a kiszáradás kezdeti szakaszában történhetett, amikor a tófenék kezdeti iszapos tömege még nem állt össze kemény kéreggá. A száradással járó zsugorodás következtében a kis domborulatok felületén, jobbára peremi részein repedések keletkeztek, amelyek a képen is jól szemlélhetők. A kép középső és bal oldali része a púpocskák rombolódása, fölomlása folyamatát szemlélteti. A középső rész alsó felében levő púpocskák a fölomlás kezdetén áll. Inkább a peremi részei kezdenek omlani, amelyek hosszan körbefutó repedéssel különülnek el a középsőtől.

még ép felületű és kissé belapultan maradó résztől. E púpocska fölött egy kisebb és ez utóbbtól balra egy nagyobb púpocska helyezkedik el, s közöttük egy viszonylag ép és sima felületű „völgyecske” húzódik. E „völgyecske” alsó részén egy lyuk is feltűnik. Átmérője kb. 4 mm volt, de legfelső része krátterszerűen tágabb. A két felső púpocska felülete erősen repedezett, s a pusztulást jelentő fölomlás előrehaladottabb szakaszát képviseli. A képről az is jól kivehető, hogy a repedezett felszín sok-sok apró, alig 1 mm átmérőjű lyukacskaival telehintett. Néhány nagyobb is van közöttük. Szinte úgy tűnt, hogy a lyukacsák sűrű egymásmellettsége is jelentősen hozzájárult az egységes kemény felület apró szemcsékre való fölomlásához.



5. kép. Fölmulasos vakszikes felület képződésének kezdeti szakasza a Fehértó kiszáradt medrében

Hogy a leírt kis kidomborodások, kipúposodások milyen okok és mechanizmusok eredményei, nem tudtunk megnyugtatóan a végére járni. A kis púpocskákon készített profilok nem adtak egyértelmű metszeti képet. Egyik esetben a kidomborodó néhány milliméteres réteg rés-szerű üreggel vált el az alatta levő talajtól, más esetekben viszont aprón üreges, vagy határozottan összetömődött egynemű talajtömeg mutatkozott a felszíni kemény réteg alatt. Ez utóbbi azt a benyomást keltette, hogy itt elsősorban a talajkolloidok duzzadásáról van szó. Viszont a résszerű üreg vagy az üregecskék halmaza inkább arra engedett következtetni, hogy itt a felnyomódó víz és a vele felsodródó talajalkotórészek és sók a primszerepűek, s hogy ezek mellett még bizonyos gázok is szerepet játszhatnak. A felomlott részek határozottan lúgosabbak voltak az ép felületektől. A porszerűvé omlott tömeg pH-ja 9,5—10, az ép felületé pedig 8,5—9,2 között ingadozott. Mindebből arra lehetett következtetni, hogy a vízfeltörés inkább csak a felszínközeli rétegekig hatolt, s onnan a víz kapilláris úton távozva a sókat a felületre hozta. Közben a feltételezhető gázok eltávoztak, s talán tőlük ered a sok kisebb-nagyobb lyuk.

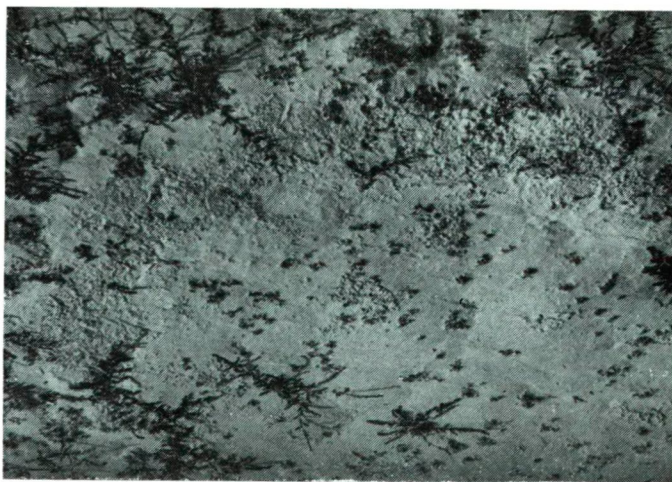
A púpocskák egyes helyein apró foltok vagy erezetek formájában kékeszöld színeződést is észleltünk, az egykori vízfeltörés felületén kialakult algatömegtermelés maradványaként. E színeződés az erősebben felomlott púpocskákon jelentősebb volt, jelölve annak, hogy ez utóbbi kis felületeken valamikor több serkentőanyag került a felszínre. A fényképen is feltűnik, hogy a bal oldali pusztuló púposodások felülete valamivel sötétebb árnyalatú, mint a jobb oldali épebb púpoké. E színeződésekről vett próbák tenyésztése révén a következő speciemek voltak determinálhatók:

1. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A tömegtermelésben legnagyobb szerepű.
2. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. A 1,5—2 μ széles fonalak sejtjei kb. 2 μ hosszúak. A nyálkaburok jól fejlett. Gyakori szervezet volt.
3. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. Trichomái 8 μ szélesek, 2 μ hosszú sejtekkel. Csoportokba verődve tömegesen mutatkozott.

6. *Kanyargós csíkban haladó fölomlásos vakszik-folt képződésének kezdeti szakasza a kardoskúti Fehértó kiszáradt medrében*

Észlelési idő: 1963. IX. 22.

A vakszik igen gyakran nem körkörös vagy elliptikus foltban, hanem csíkszerűen szeszélyes kanyargással alakul ki. Ennek a kezdeti szakaszát mutatja be a 6. kép. A száradás során összekeményedett sima, s a *Suaeda maritima* ssp. *prostrata* (PALL.) SOÓ fejlődő bokraival részben fedett talajfelület fölomlása jól látható. Itt az előző elemzéssel szemben különbség az is, hogy a folyamatot felpuffadás, enyhe kipúposodás nem vezeti be. Igen apró lyukacsok a kanyargós csík felületén azonban fel-



6. kép. Kanyargósan haladó vakszik felület kialakulása a kardoskúti Fehértó medrében

ismerhetők voltak. A csík szétomló talajának pH-ja 9—9,7, a környező ép talajfelszíné viszont csak 8,5—8,7. Valószínű, hogy a feltörő víz jórészt csak a felszínközeléig hatolt, s onnan a sók kapilláris úton kerültek a felületre, s kezdték porhanyósítani a kemény sima felületet. A fölomlás előrehaladottabb fokán a vakond-

túrás kanyargó csíkjaihoz hasonlítható a szétomló felület. Evvel párhuzamosan só-tartalma és lúgossága fokozódik.

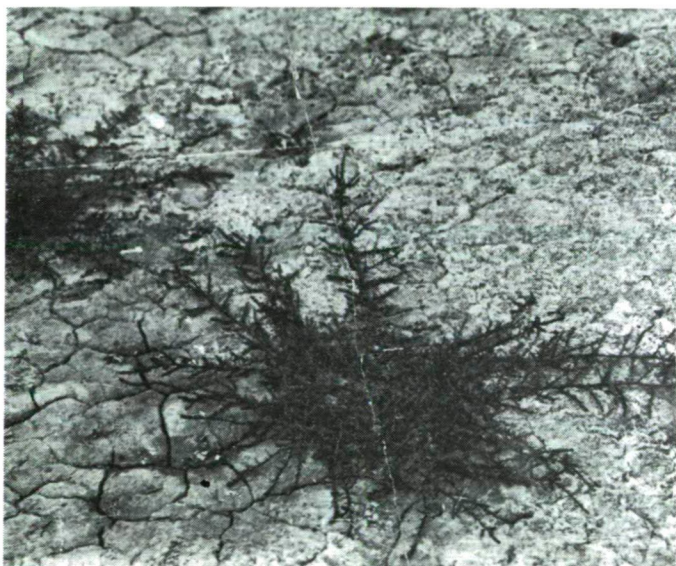
A vizsgált kanyargós csík felületén is észlelhetők voltak apró kékeszöld vagy barnászöld foltocskák, amelyek mintáiból tenyésztés útján a következő algafajok voltak meghatározhatók:

1. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERBACH. — 2—4 sejttű telepei ritkák.
2. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A vegetációs színeződésben primszerepű.
3. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. Trichomái 2 μ szélesek. Szórványos.
4. *Navicula gregaria* DONK. Sejtméret: 20—24 \times 6—7 μ . Gyakori szervezet.

7. Fömlőlásos vakszik-foltok kialakulása a kardoskúti Fehértó kiszáradt és cserepesedő alzatán

Észlelési idő: 1963. IX. 22.

A szárazra került tófenék augusztus végére vagy szeptember elejére teljesen cserepesé válik, s közben szabálytalan foltos-hálózatos eloszlásban kezd felomlani, „pernyésedni”. E folyamat fokozatosan halad előre, miáltal a cserepes-sima felület kiterjedése folyton csökken. Kardoskúton azonban a tófenéknek mindig maradnak fömlőlátlan cserepes felületei. Ezt az állapotot mutatja be a 7. kép. A *Suaeda maritima* ssp. *prostrata* (PALL.) Soó előtérben levő kifejlett bokrától jobbra porossá omlott, balra pedig fömlőlátlan cserepes térszín látható. A poros fömlőlás ellenére



7. kép. Porosan vakszikos és cserepesedett sima talajfelület a kardoskúti Fehértó alzatán. Előtérben *Suaeda maritima* ssp. *prostrata*

apró lyukacskák helyenként még észlelhetők. Figyelmet érdemlő körülmény, hogy a fömlőlott felület alatt is látható cserepesedés, ami arra mutat, hogy a fömlőlás folyamata főként a cserepesedés kialakulása után ment végbe. Ebből viszont az

következtethető, hogy a fölomlásos elsodást okozó vízfeltörés a tófenék kiszáradása után következett be. A kiszáradás utáni vízfeltörés egyébként Kardoskúton a leggyakoribb jelenség, gondoljunk csak a sókivirágzásos száraz tómeder sötét-sáros foltjaira. A fölomlott és kisódott felületréz pH-ja 9–10, a simán maradt cserepe-sedett felületeké pedig 8,2–8,7 között változik. A jelentősebb lúgosság ellenére alga-tömegtermékek nyomait a fölomlott poros részeken találtunk. E tömeg-termékek kialakításában a következő fajok vettek részt:

1. *Synechococcus elongatus* NAEG. A 1,5–2 μ hosszú és kb. ugyanilyen széles sejtek többnyire egyesével vagy kettesével fordulnak elő. Ritkán.
2. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. A 20–25 μ átmérőjű és többnyire 4 sejtből álló telep kékeszöld vagy barnászöld halmazokat alkot. Gyakori.
3. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. Minden foltban tömegesen található.
4. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. Fonalai 2–2,5 μ szélesek, 2–3 μ hosszú sejtekkel. Szí-nük kékeszöld vagy halványzöld. Gyakori volt.
5. *Lyngbya saxicola* FILARSKY. — Rövid fonalai ritkán fordulnak elő.
6. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. Trichomái 7–9 μ szélesek, fejlett hüvellyel. Eléggye gyakori volt, helyenként egyedül is tömeges barna csomókat alkotott.
7. *Navicula gregaria* DONK. Sejtméret: 20–26 \times 6–7 μ . Gyakori volt.
8. *Navicula cryptocephala* var. *venata* (KÜTZ.) GRUN. Sejtméret: 20–24 \times 5–6 μ . Csak szór-ványosan jelentkezett.
9. *Hantzschia amphioxys* f. *capitata* O. MÜLL. A sejtek 55–67 μ hosszúak és 7–8 μ szélesek. Pólusain a fejcskék alakja variál. Szórványosan.

8. Összedülő épület agyagpadlózatán jelentkező vízfeltöréses folt a Kardoskút–pusztaközponti Fehértó mentén

Észlelési idő: 1968. V. 19.

Régi tapasztalat a szikes és általában a nedvességjárta területeken, hogy vert vagy vályogfalú épületek erősen károsodnak a víztől. Különösen a „vizes” esztendőkből „rágódik” ki az épületek „lába”, azaz a fal töve, ami azok gyors megroggyanását idézheti elő. A kardoskúti Fehértó északi és déli oldalán erre az összedült tanyák



8. kép. Vízfeltörésekkel teleszórt tanyaudvar a Fehértó déli partján. A balra levő épület fala leomlóban

egész sorát lehetne példaként említeni. A 8. kép a Fehértó délnyugati végénél levő Czuczfi-féle tanya lakóépületéről 1965. október végén készült. Látható, hogy a kép bal szélén levő épület alsó sarka leomlóban van, s a fal töve kibomlott.

E jelenségek oka a talaj egyenlőtlen felázása, azaz a foltokban jelentkező vízfeltörés. Már említettem a vízfeltörések formáinak csoportosításánál, hogy ennek az épületnek a lakószobájában a leomló épületsarok felőli délnyugati szögletben 1962. május 9-én vízfeltöréses foltot láttunk, amely az agyagdöngőlet padlózatot annyira felpuhította, hogy oda még széket sem lehetett helyezni. Ez a lakóépület 1968 májusára megroggyant és ferdére dült, s hamarosan teljesen összeomlott. Az ablakok nélküli szobába 1968. V. 19-én bementünk, s az említett sarokban a vízfeltöréses folt, amely ekkor is puha volt, halvány kékeszöld algatömegprodukciónak találtunk. Ennek kialakításában a következő specíesek vettek részt:

1. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A tömegprodukción szinte egyedül alakította ki. A trichomák többsége rövid hormogoniumokra darabolódott.

2. *Oscillatoria amphibia* AG. A 3—3,5 μ széles trichomák 5—6 μ hosszú sejtekből állanak. Harántfalaiknál 2—2 szemcse látható. Ritka szervezet.

3. *Schizothrix lardacea* (CES.) GOM. A tág kocsonyaburokban a fonalak többmagukkal helyezkednek el. A sejtek 2 μ szélesek és 2—3 μ hosszúak. Egyes helyeken kis foltokat alkotott.

9. „Kátyú” jelentkezése megművelt területen a kardoskúti Fehértó medrétől északra

Észlelési idő: 1970. XI. 14.

A „kátyú” néhány négyzetméteres felületű mélyen mocsaras folt, amely felszínén látszólag száraz vagy csaknem száraz, alatta azonban gyakran 1—1,5 méter mélységű sártömeg helyezkedik el. Egy ilyen kátyús folt felületét szemlélteti a 9. kép. E kátyú a kardoskúti Rákóczi Termelőszövetkezet egyik szántóábláján néhány évenként jelentkezik, s ilyenkor 10—15 méteres környezetével együtt szántani nem tudják. A kb. 1,5 \times 2 m-es kiterjedésű folt XI.14-én szikkadtnak látszott, s csak a felette áthaladó borona nyomai tanúsították, hogy a világos és száraznak tetsző felszín alatt mély sár található. Egy hegyesvégű kukoricaszárát 105 cm mélységig nehézség nélkül le tudtunk nyomni. PUSZTAI LAJOS agronómus elmondta, hogy e helyen tavaszi időben kocsival mentek, s a teljesen száraznak mutakozó felületen a lovak hasig besüllyedtek. Csak a kocsiból kifogva, nehezen tudták a mély sárból kiszabadítani őket.

E kátyú cserepesedett száraz tetején a talaj pH-ja 9,50. Ez az érték lefelé haladva kisebbedett. Az 1,5 cm mélyről vett puha talaj 9,20, az 5 cm-es rétegből vett 8,90—9,00, a kb. 105 cm-ről felhozott minta pedig 8,50 pH-értéket mutatott. Az aprón repedezett felület repedéseinek oldalán mindenütt zöld vagy zöldeskék vegetációs színézódés volt látható. A „talajvirágzásos” tömegprodukción specíesei a következők:

1. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. A tömegprodukciónban jelentős szerepű.

2. *Phormidium tenue* (MENEGH.) GOM. Trichomái 2 μ szélesek, 2—3 μ hosszú sejtekkel. Csupán a minták egy részében fordult tömegesen elő.

3. *Lyngbya lutea* (AG.) GOM. A vastag burokba ágyazódó trichoma kb. 2,5 μ széles. Sejtjei 1,5—2 μ hosszúak. Csak szórányosan mutakozott.

4. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN. — Sejtjei 9—10 μ szélesek és 2—3 μ hosszúak. Burka vastag és többretegű. Gyakori volt, néha tömegesen.

5. *Schizothrix lardacea* (CES.) GOM. A trichomák 2 μ szélesek, 2—3 μ hosszúak, s többmagukkal tág burokba ágyazódtak. Szórányosan fordult elő.

6. *Chlorococcum humicolum* (NAEG.) RABENH. A gömb alakú sejtek átmérője többnyire 10—15 μ . Nagy tömegekben a repedések oldalán bevonatot alkotott.

Ilyen kátyús folt a Rákóczi Termelőszövetkezet 7000 holdas birtokán több helyen is előfordul. Ugyancsak gyakoriak a Békéssámsón nyugati határában levő Ér mentén. Több esetben tapasztaltuk, hogy a lenyomott bot különösen 20—25 cm mélység után igen könnyen halad, vagyis itt a lekvárszerűen képlékeny anyag még hígabbá válik. Mindez arra enged következtetni, hogy *a kátyú olyan vízfeltöréssel helyen keletkezik, ahol a víz huzamos időn át hatva a talajt alulról felfelé vastag rétegben áztatja át.* A vízfeltörés legalattomosabb formája, amelyre a „kátyúba jutott” szójárás is találóan vonatkozik. Német megfelelője: der Schlamassel, némi torzítással „slamasztika” szavunkban honosodott meg. Az ilyen kátyús foltok különösen veszedelmesek lehetnek egy-két évszázaddal ezelőtt, a delizsánsz idején.



9. kép. Látszólag száraz „kátyús” felület megművelt területen a kardoskúti Fehértó medrétől északra. Alatta 105 cm mély mocsártömeg helyezkedik el

10. Vízfeltöréssel foltok jelentkezése a korábbi padkás térszín eróziós letarolódása nyomán

Észlelési idő: 1970. XI. 6.

A kardoskúti Fehértó déli partmellékén elterülő szikes legelő a térszín felpúposodásának és padkásodásának jellegzetes területe. Említettük már, hogy a púposodás és a padkásodás rokon jelenségeknek látszanak, s hogy ezek itt — bizonyos esetekben — összefüggésben állhatnak a vízfeltöréssel folytatott folyamatokkal. E feltételezést támogatni látszik az az eróziós letarolódási jelenség is, amely e padkás legelő rész tópart melletti részén főként 1970-ben végbement. E letarolódási jelenséget a 10. kép mutatja be. A kép előterében levő kopár felület 1968-ban még magasabb térszínű legelő volt, amelyen kanyargó felületek formájában padkák is voltak. A letarolt felület most is foltosan heterogén: a valamivel mélyebb világos térszínen sötétebb árnyalatú, valamivel magasabb és határozottan nedves foltok kanyarognak. Emlékeztetnek az egykori padkás térszínre. Azt azonban nem tudjuk, hogy a kanyargós padkák a jelenlegi kanyargó nedvesebb foltok vetületében helyezkedtek-e el.



10. kép. Egykori legzölő eróziós felülete vízfeltöréses foltokkal a kardoskúti Fehértó déli partja mellett.

A nedvesebb felületek pH-értéke 9—9,5, a közöttük levő világosabb felületeké pedig 8,5—9,0. A sötétebb és nedvesebb felületeken itt-ott sötét kékeszöld alga-tömegproduktions foltok is kialakultak. Létrehozó speciesek közül a következőket determinálhattuk:

1. *Synechococcus elongatus* NAEG. Szürkés-kék lepedékeket alkotott.
2. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. Csak szórványosan mutatkozott.
3. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. Minden sötétebb foltban tömegesen jelentkezett.
4. *Oscillatoria brevis* KÜTZ. f. *spirulinoides* KISS — A trichoma enyhén spirális lefutású. A species-típus között szórványosan mutatkozott.
5. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB) GOM. Helyenkint tömegesen szerepelt.
6. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. A trichoma 9 μ széles. Gyakori volt.

A szikes területek vízfeltöréseinek szerepe az árvíz-jellegű belvizek fellépésében

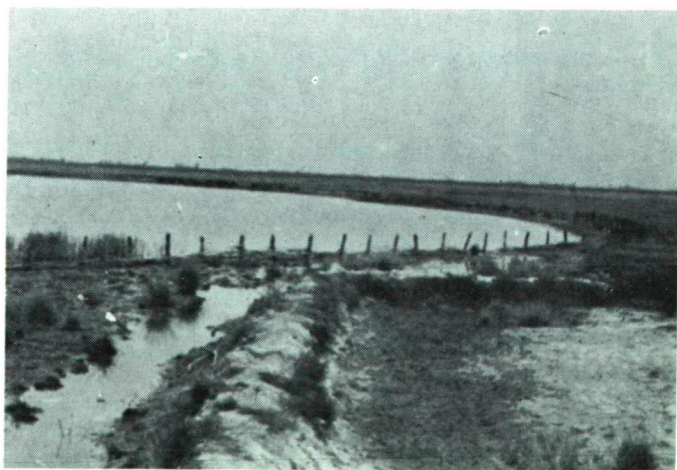
A belvízveszély legsúlyosabb fokát az ún. árvízszerű belvizek jelentkezése képviseli. A Békés—csanádi löszháton emberemlékezet óta legsúlyosabb volt az 1941—42. évi, amely Orosháza és környéke nagyrészt „tengerré” változtatta. Olyan területek kerültek víz alá, amelyeket még a legöregebbek is víztől menteseknek tartottak, s a várost is csak hirtelen emelt töltésekkel lehetett megmenteni. A fakadó vizek első megfigyelhető tömegei keleties irányból, többek észlelése szerint a Harangos-ér felől, vagy magából az érből érkeztek Orosháza alá. Régi tapasztalatok szerint ennek az érnek jórészt szárazon álló medre emberöltőnként egy vagy két ízben „nagyvizet” ereszt, amit „források” táplálnak. Ilyen forrásos hely pl. itt a részletes térképen is szereplő „Forráshalom”, illetve ennek aljában az ún. „Forrás laposa”.

KREYBIG [10] a Békés—csanádi löszhát vízviszonyaival foglalkozva kiemeli, hogy bár e táj 10—20 méterrel magasabban fekszik a Tisza és a Maros mellékénél vagy a Berettyó és Körösök tájánál, 1942-ben ez utóbbi mély fekvésű helyeket a belvíz alig károsította, a magasabban fekvő löszháton pedig több helyen is közvetlen árvíz formájában jelentkezett. Említi, hogy ekkor a löszhátság több ázott kútjának vize a felszín fölé emelkedett, s tartósan kifolyva a környék mélyebb helyeit elárasztotta. Ez a híradás rám nagy hatást gyakorolt, s KREYBIG könyve nyomán 1957—58-

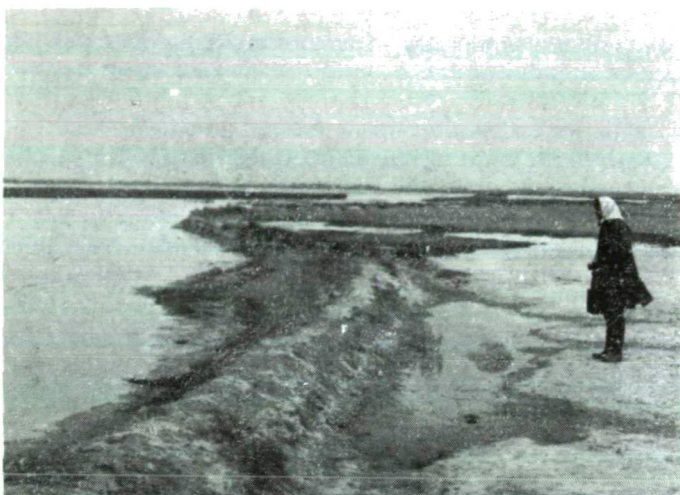
ban döbbsentem rá az Orosháza környékén levő ún. „forrás-kutak” tudományos jelentőségére. A talajkutatás illusztris képviselőjének könyve — gondoltam magamban — csak 1942-ről említi az itteni kutak némelyike vízének felszín fölé emelkedését, viszont Kardoskúton és Orosházától északra több olyan kútról tudunk, amelyeknek vize minden esztendőben rendszeresen, hónapokon át szüntelenül önti magából a vizet. Ilyen pl. a kardoskúti Fehértó déli partján levő Farkas-féle tanya kútja. E kút miatt is érdemes volt e területet természetvédelemben részesíteni. A Szegedi Vízügyi Igazgatóság a kút vízjárását rendszeresen méri. KREYBIG [10] és RÓNAI [13] e jelenségeket arra vezetik vissza, hogy az altalajban vizet vezető földalatti folyó- és érrendszer van, amely a peremhegységek felől vezeti a vizet az Alföld belseje felé. Megállapításaikat régi népi tapasztalatok is alátámasztják. Közismert, hogy az ásott kutak vizét vastag erek adják.

Ilyen túlfolyó kutak azonban csak szikes területeken vannak, ahol a talajvíz szintje aránylag a legmagasabb. A Dél-Alföld szikeseinek másik nevezetességeként az előbbiekben ismertetett vízfeltöréseket említhetjük. Valószínű, hogy az ezeken keresztül felnyomódó víz, a sós talajon át közvetetten, az említett járatrendszerből származik. A Fehértó kiszáradt és fehér sókivirágzásos medrében a „forráskák” sötét-sáros foltjai kimondottan aszályos nyarakon is jelentkezhetnek.

Az 1970-ik évi Tisza menti és Tiszán túli nagy árvízveszély jelenségei készítettek arra, hogy a „forráskák” viselkedését Kardoskút—Pusztaközponton és Kakasszék környékén figyelemmel kísérjem. A tapasztalatakról érdemes megemlékezni. A Fehértó vize 1970 nyarán nemcsak hogy nem tűnt el, hanem hatalmasan megáradt, úgyannyira, hogy a tó partját és környékét helyenként teljesen elpusztította. A tó délnyugati végénél levő partszakaszt 1966-tól, a természetvédelemben való részesítés eredményeként rőzsekötegekkel védték, s még külön töltést is emeltek a tó partján (11. kép). A víz azonban ennek ellenére is pusztított a töltésen kívüli gyeses területen. A 11. kép jobb oldalán látható egy ilyen elpusztult részlet. A 12. kép egy másik szakasról azt mutatja, hogy még XI. 6-án is volt a gáton kívül feltörő víz. A pangó vizekben 1970. VIII. 15-én két helyen alगतөmegprodukción észleltem. Észleltem.



11. kép. A kardoskúti Fehértó délnyugati partja töltéssel védett. A feltörő víz a töltésen kívül is pusztított.



12. kép. Feltörő víz a töltésen kívül a Fehértó délnyugati partján, 1970. novemberében (buzgár-szerű vízelőtörés)

I. Fűzöld vegetációs színeződés tóparti csatornában (11. kép, gáttól balra). A víz 20–25 cm mélységig egyneműen színezett. Fajai a következők:

1. *Dactylococcopsis raphidioides* HANSG. Sejtméret: $17-20 \times 2-3 \mu$. Ritka.
2. *Merismopedia glauca* (EHR.) NÄG. A sejtek, átmérője $4-5 \mu$. Szórványos.
3. *Eudorina elegans* EHR. (I. tábla 1. kép). A vegetációs színeződést lényegében ez a szervezet alakította ki. A sejtek átmérője $8-12 \mu$. Sajátságos, hogy csak fiatal állapotú, gömb alakú kolóniái fordultak elő. pH: 8,7.

II. Világoszöld vegetációs színeződés tóparti medencében. pH: 8,5. Fajai:

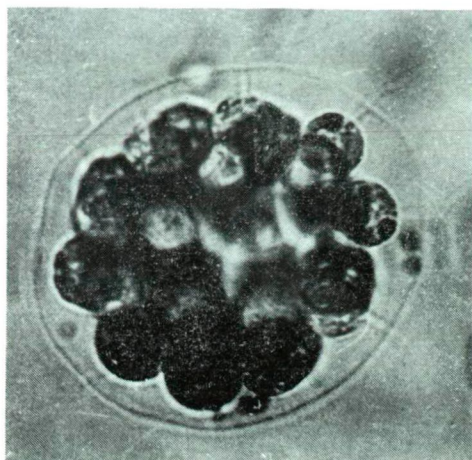
1. *Spirochaeta plicatilis* EHR. A sejtek $0,5 \mu$ vastagok. Iszapban gyakran fordult elő (I. tábla 3. mikrofelvétel).
2. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. f. *tenuis* WORONICHIN (I. tábla 3. kép). A trichomák szélessége kb. 5μ . Parti felületeken tömegesen.
3. *Scenedesmus falcatus* CHODAT. — Sejtméret: $15-20 \times 3-5 \mu$. Két szélső sejtje erősen ívelt. Jelentős tömegben szerepelt.
4. *Tetrastrum staurogeniaeforme* (SCHROED.) LEMM. Ritka előfordulása.
5. *Micractinium pusillum* FRES. (I. tábla 2. kép). Gömb alakú sejtjeinek átmérője $5-7 \mu$. Tüskéinek hossza $20-40 \mu$. Cönóbiumai gyakran 4, ritkábban 8 sejtűek. A tömegprodukció leg-tömegesebben mutatózó faja volt.

1970. XI. 6-án két algatömegprodukciónál találtunk. Éspedig:

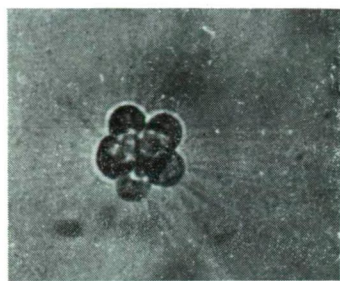
I. *Spirogyra spec. felszaporodása*. (I. tábla 4. kép). A speciést pontosan determinálni nem lehetett, mivel zygótát nem fejlesztett. A sejtek szélessége $28-34 \mu$, hosszuk a szélességi méretet 3–4-szer haladja meg. Világoszöld lebegő tömegeiben a fonalak egészségesek és kloroplasztiszai is feltűnően épek. Lelőhelye: a 12. képen a gáttól jobbra levő buzgár-szerű mélyedés, amelynek vize 9,00 pH-t mutatott.

II. *Anabaenopsis Elenkini* MILL. vízvirágzása. A déli tópart egész hosszában e szervezet tömegprodukciójától szürkés-kék volt a víz. A trichomák csupán félcsavarmenetesek. A sejtek $5-6 \mu$ szélesek és $8-10 \mu$ hosszúak. E jelenséget a 13. kép mutatja be.

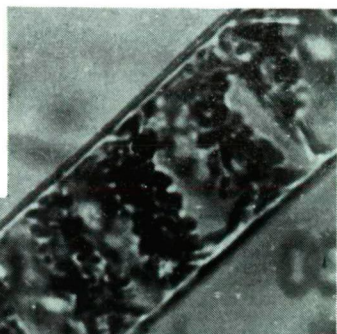
Az árvízszerű belvíz következtében a tóparti legelő széles zónája valósággal letarolódott. A 10. képen jól látható, hogy a tópart meredek fala előtt alacsonyabb fekvésű gyeses „szigetek” vannak a szétesés különböző állapotában. A háttér bal oldalán levő nagyobbik sziget ugyan még egységes, a jobb oldalon viszont már csak zombékszerű csomókban maradt meg a legelő leomlott talaja. A legelőnek e letarolásában, leomlásában a hullámverés mellett az eddig rejtetten maradt, de most „mű-



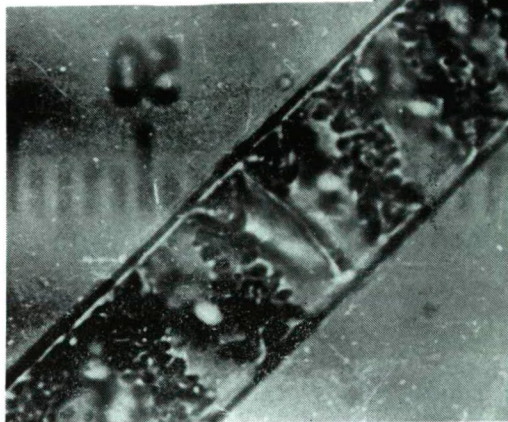
1.



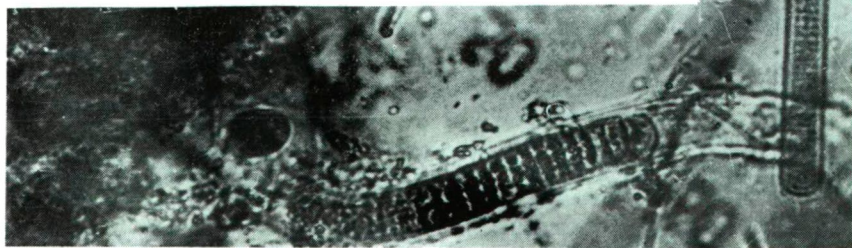
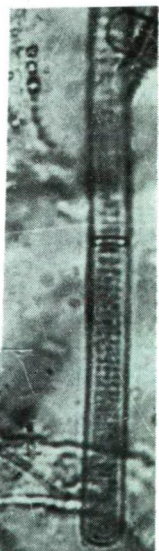
2.



3.



4.



5.

I. tábla. 1. *Eudorina elegans* a fehértói csatorna vízvirágzásából 700:1. — 2. *Micractinium pusillum* egy tóparti medence vízvirágzásából. 1000:1. — 3. *Spirochaeta plicatilis* egy tóparti medence vízvirágzásából 1000:1. — 4. *Spirogyra spec.* egy buzgár-szerű vízelőtörésből 700:1. — 5. *Alga-tömeg* produkció vakszik-folt felületéről: *Lyngbya Martensiana* (vízszintesen), *Phormidium solitare* (jobbra) az *Oscillatoria angustissima* társaságában. 700:1.

ködni” kezdő „forráskák” alulról feláztató hatása is szerepelt. A tóparti legelőnek az a része tarolódott le hatalmas mértékben, amelyen a „forráskák” rejtett formáit már a korábbi időkből is számontartottuk. A tóparti rejtett „forráskák”, amelyek a nyaranként kiégő gyepen üde zöld foltokat hívtak életre, az árvizes időben egész környezetük pusztítóivá váltak ...

Az árvízszerű belvíz segítségével a tó az 1970-ik esztendő során a legelő jelentős részét hódította el. Aki itt korábban csak a parti részekben tájékozódott, ma e területet szinte fel sem ismeri. A 13. képen látható nagy beöblösödés területén, amelyet ez utóbbi év során a *Bolboschoenus maritimus* „csatakos” foltjai vettek birtokukba, néhány esztendővel ezelőtt még a *Festuca pseudovina* napsütötte legelője virult ...



13. kép. Vízfeltörések révén a Fehértó medre 1970-ben a déli partmenték legelőjének egy részét is elhódította

Befejezésként még indulásomról és két visszaemlékezésről szeretnék röviden szólni.

A „források” vagy „forráskák” és a velük kapcsolatos jelenségek vizsgálatára az indítékot a Békés—csanádi löszhát szikesein összegyűjtött régi földművelői hagyományok és tapasztalatok nyújtották. Hasznos volt azoktól tanulni, akik a régmúlt időktől a vadszikkal, a vízzel és aszályal szembeni küzdelmet kapták örököül, s akik az elődök tapasztalatait emberöltőkön át mindig saját újabb munkával és gyakran saját káron érlelték ismeretté. A nemzedékeken át így felhalmozódott ismeret igazsága, realitása a mindennapi lét szükségleteiből, illetve a jószágot és termést féltő aggodásból született. Ezért nemcsak azt érdemelte meg, hogy letöröljük róla a feledés porát, hanem azt is, hogy belőle a laboratórium csillogó műszerei között is tanuljunk.

A két visszaemlékezés a Maros és a Körösök vidékéről való, s a belvízzel és árvízzel kapcsolatos. Csaknem 60 esztendővel ezelőtt Makó környékéről MÁRTON [12] a következőket írta: „Áradások alkalmával nagy pusztításokat okoz a fakadó víz. A pincék vízzel telnek meg, a töltés közelében levő szántóföldeket a fakadó víz lepi el. A községek laposabb részein épült, rendesen szegény emberek tulajdonát képező házak fakadó víztől duzzadó szobaföldjébe bemélyed a szék lába, ha az ember

ráül.” A témánkat érintő másik tudósítás az 1970-ik évi nagy árvízvédekezés idejéből származik. A Népszabadságban BERTHA B. írja [2] Körösladányból: „Ladány is ki-telepített falu. A Nagy Márton utcán át közelítünk a gáthoz. Az utca közepén ponton fekszik a sárban és csónakok. Egyik ladiknak Adria, a másiknak Amur a neve. Mellettük egy meztelen tetőszerkezet hever. A Nagy Márton utca 3-as számú házá-
nak a konyhájában tört fel a buzgár.”

Fakadó vizek a Marostól északabbra is vannak, s pincevizek Orosháza terü-
letének egy részén is ismeretesek. S bár Kardoskút—Pusztaközpont legalább egy-
napi járóföldre esik a Marostól, foltosan felpuhuló földespadlójú szobák a kardos-
kúti Fehértó mentén is ismeretesek. Ma ugyan nincs itt folyóvíz, de valaha volt.
A Fehértó medrében egykor a Maroséhoz vagy a Körösökéhez hasonló víz zúdult a
Tisza felé. És ennek az egykori ősfolyómedernek a területén és mellékén is megtalál-
hatók a Maros melléki vagy Körös melléki buzgárok távoli rokonai. Ezek a rokonok
a vízfeltörések vagy „forráskák”, amelyek esztendőkön át csendben viselkednek és
tanítanak arra, hogy hogyan alakulnak a szikesek foltosan „tarkává”, de az árvízi
időkben ők is vadabbakká válnak és rombolóan adhatnak hírt magukról.

IRODALOM

- [1] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mezőgazd. Kiadó pp. 408, 1956.
- [2] BERTHA, B.: Az ördög veri a feleségét (tudósítás). Népszabadság 28/144. szám, p. 6., 1970. jún. 21.
- [3] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Pascher's Süßw. H. 12, p. 1—481, 1925.
- [4] GEITLER, L.: Cyanophyceae. Rabenhorst Kryptogamenflora 14, pp. 1196, 1932.
- [5] HOLLERBACH, M. M., KOSZINSZKAJA, E. K., POLJANSZKIJ, I. I.: Sinezelenyije vodoroszli. Opred. Prehnov. Vodoroslej S.S.S.R., vyp. 2, p. 1—652, 1953.
- [6] HUBER—PESTALOZZI, G.: Blaualgen, Bakterien, Pilze. Das Phytoplankton des Süßwasser p. 1—432, 1938.
- [7] KISS, I.: Vízfeltörések vizsgálata az Orosháza környéki szikes területeken, különös tekintettel a talajállapot és a növényzet változására. Untersuchungen über Wasseraufbrüche auf den Soda-
böden in der Umgebung von Orosháza, mit besonderer Rücksicht auf die Änderungen des
Bodenzustandes und der Pflanzenwelt. Szegedi Tanárképző Főiskola Tud. Közleményei p.
43—82, 1963.
- [8] KISS, I.: Vízfeltörések („Forrásos”) talajfelületek vizsgálata a Dél-Alföld szikes területein, külön-
ös tekintettel a mikrovegetáció tömegtermelés kialakulására. Untersuchung von Wasserauf-
bruch („Quellenhaltigen”) Bodenflächen in den natronhaltigen Gebieten der Südlichen Grossen
Tiefebene Ungarns, mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung von Mikrovegetations-
Massenproduktionen. Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl. p. 3—38, 1968.
- [9] KISS, I.: Szikes területek algatömegtermelési jelzései a foltos regrádáció vízfeltörések folya-
matáról. Algen-Massenproduktionen auf Natronböden als Indikatoren des Wasseraufstieg-
Prozesses der fleckenweisen Regradation. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közle-
ményei p. 31—75, 1969.
- [10] KREYBIG, L.: Az agrotechnika tényezői és irányelvei, pp. 819, 1956.
- [11] LEMMERMANN, E.: Tetrasteriales. Pascher's Süßw. 5, p. 21—51, 1915.
- [12] MÁRTON, GY.: A Maros alföldi szakasza és fattyúmedrei (az Aranka és a Százásér). Földr.
Közl. 42, p. 282—301, 1914.
- [13] RÓNAI, A.: A magyar medencék talajvize. A M. Áll. Földtani Intézet Évkönyve 46, p. 1—245,
1956.
- [14] SIEMINSKA, J.: Chrysophyta II. Bacillariophyceae Okrzemki. Flora Slodkowodna Polski. Red.:
K. STARMACH, pp. 610, 1964.
- [15] SIGMOND, E.: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. M. Tud. Akadémia kiadása, Budapest
pp. 303, 1923.
- [16] SOÓ, R., KÁRPÁTI, Z.: Növényhatározó II. Szerk.: HORTOBÁGYI, T. pp. 846, 1968.
- [17] STARMACH, K.: Cyanophyta—Sinice, Glaucophyta—Glaukofity. Flora Slodkowodna Polski.
Red.: K. STARMACH, pp. 807, 1966.

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ПРОСАЧИВАНИЯ ВОДЫ В ПЯТНИСТОЙ „ПЕСТРОТЕ” СОЛОНЦЕВАТЫХ ПОЧВ, С ОСОБЕННЫМ ВНИМАНИЕМ НА ОБРАЗОВАНИЕ АЛЬГО-МАССОВЫХ ПРОДУКЦИЙ И ВЕГЕТАЦИОННЫХ КАРТИН, И ДАЛЕЕ НА ВЫСТУПЛЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ВОД, ПОДОБНЫХ НАВОДНЕНИЮ

И. Киш

В первой части автор определяет, что пятнистая „пестрота” солончаков связана с просачиванием вод, появляющихся пятнами. Вода, кроме соли несёт с собой и составные части почвы, поэтому почва относительно физических, химических и биологических особенностей становилась гетерогенной. Всё это достойно внимания с аспекта генезиса солончаков. С водой могут появляться и такие разлагающиеся органические вещества, которые способствуют развитию альг, так могут образовываться массовые продукты. Автор говорит и о том, что просачивание вод может появиться и в выступлениях внутренних вод, подобных наводнению.

Во второй части автор просматривает названные до сих пор формы просачивания воды. Он различает: А. Открытые формы просачивания воды, В. Скрытые формы просачивания воды. В рамках формы „А” он знакомит с 1—3 подтипами, а в рамках формы „В” с подтипами 1—8. У словиями просачивания воды являются отчасти структура под почвы, отчасти влияние какого-нибудь давления наверх. Подъёмной силой выступает в первую очередь гидростатическое давление воды, но замечается много таких примет, по которым играют роль в этом и определённые газы. В конце автор говорит о педологическом, гидрологическом и гидробиологическом значении исследования просачивания воды.

В третьей части автор представляет 10 просачиваний воды вместе с альго-массовыми продуктами, образующимися на них. Краткое описание их следующее: 1. Простое открытое просачивание воды на высошем дне озера Фехерто окружности Кардошкут (снимок № 1). По таблице № 1 край пятна просачивания воды немного суше и щелочней, чем средняя часть. Массовую продукцию, красящую поверхность почвы, образовали 6 видов альг. В этой массовой продукции были замечены и другой и третий т. н. криптогенные уровни массовой продукции. Эти были на 1,5—2 мм под почвой. 2. Другое открытое просачивание: воды из русла озера Фехерто (снимок № 2.). По таблице № 2 почва пятна просачивания воды щелочней чем почва окружности. В альго-массовой продукции, красящей почву, выступили всего 8 видов. 3. Группа простых открытых просачиваний воды на дне озера Фехерто (снимок № 3). Поверхность пятен немного выпуклая. В его массовой продукции высупили 12 видов. 4. Пятно „слепого солончака” на сухом дне озера Фехерто, образовавшегося из простых открытых просачиваний воды. „Слепой солончак” — народное название, но оно вошло и в специальную литературу. Оно означает светлое пятно совсем или почти без растений и поверхность которого „разлагается” и становится пыльной или зернистой, сильно солёная, потому что на ней расцветает соль. Процесс „разлагивания” поверхности почвы изображает снимок № 4. На этом снимке видно и то, что поверхность почвы несколько выпуклая. Эта выпуклость характерна даже и для просачивания воды мокрого слоя. По опыту крестьян упоминает Шигмонд, что немного выпуклые части часто более солонцевитые чем находящиеся ниже. Это наблюдение даже поэт Янош Арань упоминает в одном из своих стихотворений. На пыльной поверхности можно было узнать остатки альго-массовых продуктов. В них выступили 9 видов. 5. Начальный период образования пятна „слепого солончака” в сухом русле озера Фехерто. Самый ранний этих представляют две небольшие выпуклости, видимые на правой стороне снимка № 5. На поверхности их видны трещины, суживания, появившиеся вследствие высушивания. Левая и средняя части снимка № 5 показывают „разложение” выпуклости. На этих частях видны было несколько дырок и много маленьких дырочек, которые хорошо видны на снимке. В венгерском тексте автор подробно описывал, что по признакам эти выпуклости вызваны не только набуханием коллоидов почвы, но и газами, участвующими в поднятии воды. На этой поверхности в форме маленьких пятен или жилок появились массовые продукты, в которых выступили 3 вида альг. 6. Начало извивающегося пятна „слепого солончака” в русле озера „Фехерто”. На снимке № 6 видно, что здесь „разлагающийся” процесс не опережает набухание или выпуклость. Однако на поверхности извивающейся полосы были видны маленькие дырочки. В остатках альго-массовой продукции можно было выделять 4 вида. 7. Образование пятен „слепого солончака” в русле озера Фехерто, покрытом трещинами. К началу осени поверхность сухого русла начинает „трескаться”, потом местами, как это видно на снимке № 7, становится зернистым или пыльным. Под разлагающейся поверхностью тоже были трещины, и это укаывает на то, что просачивание воды, причиняющее солёное разложение, произошло после осушения дна озера. В сухих остатках альго-массовых продуктов нашли 9 видов альг. 8. Альго-массовая продукция пятна просачивания воды гли-

нистого грунта. Жилой дом, изображённый на снимке № 8, находился на берегу озера Фехерто. В одном углу комнаты был мокрым-грязным глинистый пол, сюда нельзя было ставить даже стул, потому что ножки его утапали. Из-за неровных подмачиваний почвы и стен, дом скоро разрушился. На мокром полу комнаты без окон появилась альго-массовая продукция которые образовали 3 вида альг. 9. Появление „ухабов” на обработанной территории на севере от русла озера Фехерто. „Ухаб” (der Schlammassel) это глубоко иловое пятно, поверхность которого составляет несколько квадратных метров, наверху кажется сухим и если кто-нибудь наступает на него, то утопает в подмочённую почву на 1—1,5 м. Снимок № 9 изображает такой „ухаб”. На стенах трещин поверхности был покров альго-массовой продукции, которую образовали 6 видов альг. „Ухаб” вероятно возникает на таком месте просачивания воды, где вода продолжительно толсто подмачивает почву. 10. Пятна просачиваний воды, выступающие на месте уничтожившихся ранее эрозионных площадей с уступами. Уничтожение пастбищ, пестреющих уступами на берегу озера Фехерто изображает снимок № 10. На месте прежних площадей с уступами показались признаки просачивания воды в виде тёмных пятен, и на мокрой поверхности появились альго-массовые продукции. В них можно было детерминировать 6 видов. И это явление доводит, что эти выпуклости с уступами являются скрытыми формами просачивания воды.

В 1970 году внутренние воды, подобные наводнению, уничтожили большую часть пастбища, находившегося на берегу озера Фехерто и которое вместе с озером в 1966 году было объявлено заповедником. Снимки № 11 и 12 изображают разрушенный берег, а № 13 пастбище, захваченное озером. В просачиваниях воды 15 августа 1970 года показались две альго-массовые продукции: I. Травяно-зелёная массовая продукция в канале берега (снимки № 11 налево от дамбы). Это образовали 3 вида. Главным образом *Eudorina elegans* Энр. (I. картина таблицы № 1). II. Светлозелёная массовая продукция с 5 микроорганизмами. Из них видны на 3. картине таблицы № 3 *Spirochaeta plicatilis* Энр. и *Lyngbya Martensiana f. tenuis* Ворон, а на второй картине *Micractinium pusillum* Fres. сönobium. 6 ноября 1970 года здесь же были замечены две массовые продукции: I. массовая продукция *Spirogyra* spec. (4. снимок таблицы № 1). Её биотоп: мокрая яма направо от дамбы на снимке № 12. II. Массовая продукция *Anabaenopsis Elenkini* Mill. Около берега от неё вода стала сизой (снимок № 13).

В эрозионном разрушении пастбища помяно волн играли роль и подмачивающее влияние скрытых просачиваний воды. Те скрытые просачивания воды на берегах озера, которые летом на сухой траве вызывали яркозелёные пятна, в 1970 году, году наводнения, стали разрушителями своего окружения.

UNTERSUCHUNG DER ROLLE DER WASSERAUFBRÜCHE IN DER FLECKIGEN „BUNTHEIT“ DER NATRONHALTIGEN BÖDEN, MIT BESONDERER HINSICHT AUF DIE ALGENMASSENPRODUKTIONEN UND DIE GESTALTUNG DES VEGETATIONS-BILDES SOWIE DAS AUFTRETEN HOCHWASSERARTIGER BINNENGEWÄSSER

I. Kiss

Im I. Teil stellt Verfasser fest, dass die fleckige „Buntheit“ der Natronböden vor allem mit den fleckenweise erscheinenden Wasseraufbrüchen zusammenhängt. Das Wasser bringt ausser den Salzen auch anderweitige Bodenbestandteile mit an die Oberfläche und so wird der Boden hinsichtlich der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften mosaikartig heterogen. All dies ist vom Gesichtspunkte der Genese der Natronböden beachtenswert. Mit dem Wasser können auch in Zersetzung begriffene organische Substanzen zutage gefördert werden, welche für die Algen wachstumsstimulierend sind und so Massenproduktionen veranlassen können. Es wird auch erwähnt, dass die Wasseraufbrüche im Auftreten der hochwasserartigen Binnengewässer ebenfalls mitspielen.

Der II. Teil enthält eine Übersicht über die bisher erkannten Wasseraufbruchsformen. Es werden a. offene und b. verborgene Wasseraufbrüche unterschieden. Innerhalb der a/- Form gibt es 1—3, und innerhalb der b/-Form 1—8 Untertypen. Bedingung für das Zustandekommen von Wasseraufbrüchen ist teils die Beschaffenheit des Unterbodens und teils irgendeine aufwärtstreibende Kraft. Die hinaufpumpende Kraft ist in erster Linie der hydrostatische Druck des Wassers, doch sprechen zahlreiche Anzeichen auch für das Mitwirken gewisser Gase. Schliesslich wird die pedologische, hydrologische und hydrobiologische Bedeutung der Untersuchung der Wasseraufbrüche erörtert.

Im III. Teil werden insgesamt 10 Wasseraufbrüche mitsamt den auf ihnen zur Entstehung gelangenden Algenmassenproduktionen besprochen. Ihre kurze Beschreibung geschieht in der folgenden Reihenfolge:

1. Ein einfacher, offener Wasseraufbruch am ausgetrockneten Grunde des Kardoskuter Fehértó (Abbildung 1). Nach den Daten in Tabelle 1 sind die Randpartien des Aufbruchfleckes etwas trockener und alkalischer als der zentrale Teil. Die die Bodenoberfläche tönende Massenproduktion war durch 6 Algenspezies hervorgebracht. Unter dieser Massenproduktion befanden sich noch eine zweite und eine dritte sog. kryptogene Massenproduktionsebene, die 1,5—2,0 mm unterhalb der Oberfläche folgten.

2. Ein anderer offener Wasseraufbruch aus dem Bette des Fehértó (Abbildung 2) wie aus Tabelle 2 ersichtlich, ist der Boden des Aufbruchfleckes alkalischer als in der Umgebung. An der den Boden verfärbenden Algenmassenproduktion waren insgesamt 8 Spezies beteiligt.

3. Eine Gruppe einfacher, offener Wasseraufbrüche am Grunde des Fehértó (Abbildung 3). Die Oberfläche der Flecken ist ebenfalls etwas emporgewölbt; an der Massenproduktion wirkten 12 Arten mit.

4. Aus einem einfachen offenen Wasseraufbruch hervorgehender „Blind-Soda“-Fleck auf den ausgetrockneten Grunde des Fehértó. Die Benennung „Blind-Soda“ („Vakszik“) stammt aus dem Volksmund, hat sich aber auch in der Fachliteratur eingebürgert. Es handelt sich dabei um einen völlig oder fast vollkommen vegetationslosen, hellen Fleck, dessen Oberfläche zu Staub oder körnig „emporquillt“ und stark salzig ist, weil die Salze darauf „erblühen“ (Abb. 4). An dieser Abbildung ist die Vordellung des Bodens ebenfalls wahrnehmbar. Diese Vorwölbung ist auch für die Wasseraufbrüche mit noch feuchter Oberfläche charakteristisch. Aufgrund der Erfahrungen von Bauern erwähnt SIGMOND, dass die etwas konvexen Stellen oft stärker sodahaltig sind als die tieferliegenden. An der staubig-pulverigen Oberfläche waren Algenmassenproduktionsüberbleibsel erkennbar, in der Blüte hatten 9 Algenspezies mitgewirkt.

5. Initiale Phase der Entstehung eines „Blind-Soda“-Fleckes auf dem ausgetrockneten Grunde des Fehértó. Die allererste Phase vertreten die am rechten Rande von Abbildung 5 sichtbaren beiden leichten Höcker, an der Oberfläche feine Risse als Zeichen der mit dem Austrocknen einhergehenden Schrumpfung. In der Mitte und links an der Abbildung 5 wird die Zerstörung, die „Aufquellung“ der Höckerchen veranschaulicht. An dieser Stelle waren einige weitere Löcher und zahlreiche kleine Löcherchen feststellbar, die teils auch an der Abbildung zu erkennen sind. Nach den im ungarischen Text ausführlicher geschilderten Zeichen hatte in der Aufblähung nicht nur die Quellung der Bodenkolloide, sondern auch das am Exportreiben des Wassers beteiligte Gas mitgewirkt. Diese Oberflächen wiesen in Gestalt winziger Flecken oder Äderungen auch Massenproduktionen auf, die von 3 Algenspezies herrührten.

6. Beginn der Entstehung eines schlängelnden „Blind-Soda“-Fleckes im Becken des Fehértó. Abbildung 6 zeigt, dass hier der „aufbröckelnde“ Prozess nicht von einer milden Aufblähung oder Höckerbildung eingeleitet war, doch waren an der Oberfläche des schlängelnden Streifens die kleinen

Poren erkennbar. In den Algenmassenproduktionsüberresten konnten 4 Spezies nachgewiesen werden.

7. Entwicklung „aufgelockerter Blind-Soda“-Flecken in dem „rissigen“ Grunde des Fehértó. Zu Beginn des Herbstes setzt an der Oberfläche des Teichgrundes ein Platzen, ein „Rissigwerden“ ein, die dann — wie Abbildung 7 erkennen lässt — körnig oder pulverig wird, was darauf hindeutet, dass der die salzige Auflockerung verursachende Wasseraufbruch erst nach dem Austrocknen des Teichgrundes eingesetzt hatte. In den vertrockneten Residuen der Algenmassenproduktion waren 9 Spezies nachweisbar.

8. Algenmassenproduktion des Wasseraufbruchsfleckes eines Lehm Bodenbestandes. Das an Abbildung 8 zu sehende Wohnhaus stand am Ufer des Fehértó. In der einen Ecke seiner Stube war der Lehm Fussboden feucht aufgeweicht, es konnte nicht einmal ein Stuhl derhingestellt werden, da die Beine einsackten. Wegen der ungleichmässigen Erweichung des Bodens und der Wände stürzte das Gebäude bald ein. Der nasse Fussboden des fensterlosen Raumes wies Algenmassenproduktionen — hervorgebracht von 3 Arten — auf.

9. Erscheinen eines „Schlammassels“ auf kultiviertem Boden nördlich vom Becken des Fehértó. Der „Schlammassel“ ist ein tief sumpfiger Fleck von einigen Quadratmetern Ausdehnung, der an der Oberfläche trocken erscheint; betritt aber jemand diesen Fleck, so versinkt er 1—1,5 m tief in dem von unten her aufgeweichten morastigen Boden. Abbildung 9 veranschaulicht einen solchen „Schlammassel“. An den Seiten der Oberflächenrisse befand sich ein Überzug von Algenmassenproduktionen aus 6 Algenarten. „Schlammassel“ dürften an solchen Wasseraufbruchstellen entstehen, wo das Wasser den Boden von unten her längere Zeit hindurch in hoher Schicht aufweicht.

10. An der früher „sandbankartigen“ Oberfläche nach dem erosiven Untergang auftretende Wasseraufbruchflecken. Den Untergang der am Ufer des Fehértó von sandbankartigen Erhebungen unterbrochenen Weide stellt Abbildung 10 dar. An der früher „sandbank“-durchsetzten Oberfläche sind die dunklen Flecken Zeichen des Wasseraufbruches, an denen dunkelblaugrünliche Algenmassenproduktionen erschienen. In ihnen konnten 6 Arten determiniert werden. Auch diese Erscheinung lässt annehmen, dass diese bankartigen Erhebungen verborgene Formen der Wasseraufbrüche sind.

Das im Jahre 1970 auftretende hochwasserartige Binnenwasser hat einen grossen Teil der am Ufer des Fehértó gelegenen und 1966 mitsamt dem See zum Naturschutzgebiet erklärten Weide vernichtet. Abbildung 11 und 12 zeigen das zerstörte Ufer und Abbildung 13 das von See eroberte Weidengebiet. In den Aufbruchwässern kamen am 15. Aug. 1970 zwei Algenmassenproduktionen zustande, und zwar: I. eine grasgrüne Massenproduktion in dem Kanal am Ufer des Sees (Abbildung 11, links vom Damm), die von 3 Spezies — vorwiegend der *Eudorina elegans* EHR. — hervorgebracht war (Tabelle I., Bild 1.) und II. eine hellgrüne Massenproduktion mit 5 Mikroorganismen, von denen an Tabelle I., Bild 3 die *Spirochaeta plicatilis* EHR. und die *Lyngbya Martensiana f. tenuis* WORON. und an Abbildung 2 das Zönobium der *Micractinium pusillum* FRES. dargestellt sind. Am 6. Sept. 1970. kamen ebendahier zwei Massenproduktionen zur Entstehung: I. eine *Spirogyra* spec.-Massenproduktion (Tafel I., Bild 4); ihr Biotop war die an Abbildung 12 sichtbare nasse Vertiefung rechts vom Damm. II. Eine *Anabaenopsis Elenkini* MILL.-Massenproduktion, die das Wasser neben dem Ufer graublau tönnte (Abb. 13.).

Im erosiven Abbau der Weide hatte neben dem Wellengang auch die aufweichende Wirkung der verborgenen Wasseraufbrüche mitgespielt, die allsommerlich auf dem trockenen Rasen frischgrüne Flecken entstehen liessen; in Überschwemmungsjahre 1970 wurden sie zur Verheerung ihrer gesamten Umgebung.